

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

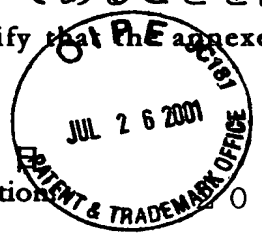
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月  
Date of Application 2001年 3月15日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2001-073572

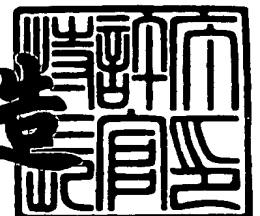
出 願 人  
Applicant(s): ティーディーケイ株式会社



2001年 5月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3037427

【書類名】 特許願  
【整理番号】 02580  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01G 4/00  
【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号ティーディーケー  
株式会社内

【氏名】 小野寺 晃

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号ティーディーケー  
株式会社内

【氏名】 栗本 哲

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケー株式会社

【代表者】 澤 部 肇

【代理人】

【識別番号】 100079290

【弁理士】

【氏名又は名称】 村井 隆

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 98254

【出願日】 平成12年 3月31日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 068033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特 2 0 0 1 - 0 7 3 5 7 2

【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ状電子部品における端部電極形成方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 整列用平面ベッド上に、チップ状電子部品を整列することにより、チップ状電子部品の位置出しと面出しを行う整列工程と、

粘着剤をコーティングした第 1 のフィルムを前記整列用平面ベッドに平行な貼り付け用天板とともに相対的に下降させて位置出し及び面出しされたチップ状電子部品の一方の端部を前記粘着剤に貼り付ける貼り付け工程と、

一定層厚の導体ペースト層を設けた塗布用平面ベッドに平行な塗布用天板とともにチップ状電子部品が貼り付いた前記第 1 のフィルムを相対的に下降させてチップ状電子部品の他方の端部を前記塗布用平面ベッドに押し付ける塗布工程とを備えることを特徴とするチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 2】 前記塗布工程で前記他方の端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる乾燥工程と、

反転用平面ベッド上に、粘着剤をコーティングした第 2 のフィルムを配置し、前記乾燥工程の終了したチップ状電子部品を保持した前記第 1 のフィルムを反転用天板とともに相対的に下降させて前記第 2 のフィルム側の粘着剤にチップ状電子部品の導体ペースト塗布側端部を貼り付け、前記第 1 のフィルムを当該第 1 のフィルム側粘着剤と共に剥離してからチップ状電子部品を保持した前記第 2 のフィルムを反転する反転工程とをさらに備える請求項 1 記載のチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 3】 前記フィルムがテープ状であり、一方のロールから繰出し、他方のロールで巻き取ることで前記粘着剤で保持されたチップ状電子部品を搬送する請求項 1 又は 2 記載のチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 4】 前記乾燥工程は遠赤外線をチップ状電子部品の導体ペースト塗布部分に集光して乾燥させる請求項 2 記載のチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 5】 前記粘着剤が熱発泡性粘着剤であり、前記第 1 のフィルム側を加熱することで、第 2 のフィルム側で保持されたチップ状電子部品から第 1 の

フィルム及び当該第 1 のフィルム側粘着剤を剥離する請求項 2 記載のチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 6】 片面に粘着剤をコーティングした第 1 の粘着テープを走行させる第 1 のテープ走行機構と、

片面に粘着剤をコーティングした第 2 の粘着テープを走行させる第 2 のテープ走行機構と、

前記第 1 の粘着テープの粘着剤がコーティングされた面に一群のチップ状電子部品の一端部を整列状態で貼り付ける電子部品供給部と、

前記第 1 の粘着テープの走行により移送されてきた一群のチップ状電子部品の他端部を塗布用平面ベッドに押し付けて導体ペーストを塗布する第 1 のペースト塗布部と、

一群のチップ状電子部品の他端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる第 1 の乾燥部と、

前記乾燥部を通過した一群のチップ状電子部品を前記第 1 の粘着テープから第 2 の粘着テープに移し替えて一群のチップ状電子部品を導体ペーストが塗布された側の端部にて保持させる移載部と、

前記第 2 の粘着テープの走行により移送されてきた一群のチップ状電子部品の導体ペーストが塗布されていない一端部を塗布用平面ベッドに押し付けて導体ペーストを塗布する第 2 のペースト塗布部と、

一群のチップ状電子部品の一端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる第 2 の乾燥部と、

前記第 2 の粘着テープから一群のチップ状電子部品を剥離する排出部とを備えることを特徴とするチップ状電子部品における端部電極形成装置。

【請求項 7】 前記第 1 の粘着テープの走行経路に沿って設けられる前記電子部品供給部、前記第 1 のペースト塗布部及び前記第 1 の乾燥部と、前記第 2 の粘着テープの走行経路に沿って設けられる前記第 2 のペースト塗布部及び前記第 2 の乾燥部とが概ね同一垂直面に高さを変えて 2 段で配置されている請求項 6 記載のチップ状電子部品における端部電極形成装置。

【請求項 8】 前記第 1 の粘着テープは、粘着剤コーティング面を下向きに

して前記電子部品供給部により一群のチップ状電子部品を貼り付け、前記第 1 のペースト塗布部及び前記第 1 の乾燥部へチップ状電子部品を当該第 1 の粘着テープの下側にして移送し、前記第 2 の粘着テープは、粘着剤コーティング面を下向きにして前記移載部により一群のチップ状電子部品を貼り付け、前記第 2 のペースト塗布部及び前記第 2 の乾燥部へチップ状電子部品を当該第 2 の粘着テープの下側にして移送する請求項 6 又は 7 記載のチップ状電子部品における端部電極形成装置。

【請求項 9】 前記第 1 の粘着テープ及び前記第 2 の粘着テープにコーティングされた粘着剤が熱発泡性粘着剤であり、前記第 1 の粘着テープよりも前記第 2 の粘着テープの発泡温度が高くなっている請求項 6, 7 又は 8 記載のチップ状電子部品における端部電極形成装置。

【請求項 10】 前記電子部品供給部は、チップ状電子部品が入る多数の貫通孔を有していてチップ状電子部品を立てた状態で整列する整列ブロックと、該整列ブロックの下面に当接してチップ状電子部品の下端位置を揃える平面を有する基準ブロックと、前記貫通孔にチップ状電子部品を落とし込む振込器とを具備する請求項 6, 7, 8 又は 9 記載のチップ状電子部品における端部電極形成装置。

【請求項 11】 前記振込器で前記貫通孔にチップ状電子部品を落とし込むときには前記整列ブロックの下面と前記基準ブロックとの間に隙間を設けて前記貫通孔に入ったチップ状電子部品の上端が突出しないようにした請求項 10 記載のチップ状電子部品における端部電極形成装置。

【請求項 12】 前記第 1 のテープ走行機構及び前記第 2 のテープ走行機構は、それぞれ第 1 の粘着テープ及び第 2 の粘着テープを走行駆動する真空吸着ロールを有している請求項 6, 7, 8, 9, 10 又は 11 記載のチップ状電子部品における端部電極形成装置。

【請求項 13】 前記第 1 及び第 2 のペースト塗布部は、前記塗布用平面ベッドにディップ用の導体ペースト層とプロット用の導体ペースト層又は導体ペースト非塗布面を形成しておき、一群のチップ状電子部品の端部を前記ディップ用の導体ペースト層中にディップする第 1 の動作と、前記プロット用の導体ペースト

ト層又は導体ペースト非塗布面に接触させて余分に付着した導体ペーストを前記塗布用平面ベッド側にブロットして戻す第2の動作を行うものである請求項6, 7, 8, 9, 10, 11又は12記載の端部電極形成装置。

【請求項14】 前記移載部は前記第1の粘着テープを下側としかつ一群のチップ状電子部品が貼り付いた粘着剤コーティング面を上向きとし、前記第2の粘着テープを上側としかつ粘着剤コーティング面を下向きとして、平行配置された前記第1及び第2の粘着テープ間を挟持し、前記第1の粘着テープの粘着性を失わせることで前記一群のチップ状電子部品が前記第2の粘着テープに保持されるようにする請求項6, 7, 8, 9, 10, 11, 12又は13記載の端部電極形成装置。

【請求項15】 前記第1の粘着テープの前記電子部品供給部、前記第1のペースト塗布部及び前記第1の乾燥部に至るまでの走行方向と、前記第2の粘着テープの前記移載部、前記第2のペースト塗布部及び前記第2の乾燥部に至るまでの走行方向とが互いに逆方向である請求項6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13又は14記載の端部電極形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、チップ状電子部品における端部電極形成方法及び装置に係り、とくに粘着剤をコーティングしたフィルムでチップ状電子部品を保持して導体ペーストの塗布等を実行することにより、チップ状電子部品の極小化に対応可能で、端部電極の品質を向上させることができ、大量生産にも適したチップ状電子部品における端部電極形成方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、チップ状電子部品における端部電極形成とは、チップ状電子部品の内部導体、内部電極との接続を目的とし、主に銀、銀パラジウム、銅等の材料をペースト状にして塗布、乾燥、焼結してチップ状電子部品の端部に接続用電極を形成することである。本出願においては、特にセラミックコンデンサやノイズフィ

ルタ等のチップ状電子部品の両端部に、端子電極を形成する方法について記述する。

#### 【 0 0 0 3 】

従来のチップ状電子部品における端部電極形成方法において、チップ状電子部品の保持は、図 1 1 のように、シリコンゴム 5 0 にホールド孔 5 1 をあけ、その孔 5 1 に対して、挿入案内板 5 2 で整列されたチップ状電子部品 1 を挿入ピン 5 3 で挿入する形でホールドされている。このようなチップ状電子部品の保持方法は以下に述べる問題がある。

#### 【 0 0 0 4 】

図 1 2 及び図 1 3 は図 1 1 のホールド孔 5 1 に挿入され保持されたチップ状電子部品 1 を導体ペーストの塗布のために下向きとした状態であり、このとき、チップ状電子部品 1 は、ゴム 5 0 の弾力と摩擦により保持されている。挿入時には滑りを生じさせてチップ状電子部品 1 を挿入し、保持の際はゴム 5 0 の弾力と接触部の摩擦により保持する。チップ状電子部品 1 の位置決めを行う際は、滑りを期待してチップ状電子部品 1 を挿入方向に位置決めを行うが、滑りと摩擦という相反する要素があるため、ある時はゴムが変形することにより、開放された時に元の目的の位置に達しない、ある時は滑りにより目的の位置に到達する等の現象が発生してしまい、このようなメカニズムによりその位置は保障されない。チップ状電子部品 1 が、極小サイズ化することによりその接触面積等が小さくなり、相反する滑りと摩擦の関係が制御できない。また、シリコン系ゴム素材に孔加工しているため、この孔 5 1 の摩耗に注意を払い、ある程度摩耗した物は廃棄処分としなければならない。

#### 【 0 0 0 5 】

また、シリコンゴム 5 0 のホールド孔 5 1 にチップ状電子部品 1 を供給する供給機構には以下の問題がある。

#### 【 0 0 0 6 】

チップ状電子部品供給には、図 1 1 の挿入案内板 5 2 によるふるい孔式によるチップ状電子部品の分離、整列が一般的に採用されている。この方法によると、チップ状電子部品が極小化すると挿入するピン 5 3 が細くなり、強度、精度が不



足する。また、ふるいの孔とホルダーの孔の精度にも高精度が要求され、この相対位置関係にも高精度を要求されるため装置（治具）の高額化は避けられない。特に、この位置合せは非常に困難を極める。

【 0 0 0 7 】

さらに、チップ状電子部品を搬送する搬送機構には以下の問題がある。

【 0 0 0 8 】

供給機構より分離、整列されたチップ状電子部品は、プレートもしくはベルト状に形成されたシリコンゴム 5 0 の孔 5 1 にホールドされ搬送される。プレート状に形成されたホルダーは、人手もしくはロボットアーム等により工程間を搬送される。人手に頼る場合は、その人件費が高いものとなり、ロボットアームに頼る場合はその設備が巨大で、高額な設備となる。また、ベルト状に形成されたホルダーの場合は、人件費、設備の占有面積を押さえることが可能となるが、その搬送機構には精密さを求められる。このため、その位置合せが困難なものとなり、設備は複雑かつ高額となる。

【 0 0 0 9 】

チップ状電子部品の塗布面の位置制御には以下の問題がある。

【 0 0 1 0 】

導体ペーストの塗布を行う前に、チップ状電子部品の塗布面を高精度に揃える必要がある。この作業を行わない場合、図 1 0 に示すチップ状電子部品 1 の両端部に形成される端部電極 2 の寸法 B（長さ方向に沿った電極長）に大きなばらつきを生じる。最悪の場合は、端部電極が形成されない。

【 0 0 1 1 】

プレート状に形成されたホルダーの場合は、その面積が大きいことから大量生産には向いているが、平面度を保障することが困難である。また、ベルト状に形成されたものの場合は、少数生産とし、限定された面積としているが、やはり、位置を保障するのは、保持方法の項で述べた理由により困難である。

【 0 0 1 2 】

導体ペーストの塗布機構には以下の問題がある。

【 0 0 1 3 】

図 1 4 (A) の塗布機構は塗布ベッド 6 0 の平面上にスキージ 6 1 にて導体ペースト層 6 2 を均一に形成するものであり、図 1 4 (B) は導体ペースト溜まり 6 5 に下部が浸された塗布ローラー 6 6 の周囲にスキージ 6 1 にて導体ペースト層 6 2 を均一に形成するものである。そして、それらの平面上又はローラー形状の円弧上に均一に塗布された導体ペースト層 6 2 に、ホールドされたチップ状電子部品の端部を浸し、端部電極を形成する。

## 【 0 0 1 4 】

プレート状ホルダーの場合は、図 1 4 (A) の平面に形成されたペースト層に浸す。大量生産を目的としているため面積が広く、この面積において平面度を保障することは困難である。

## 【 0 0 1 5 】

また、図 1 4 (B) の塗布ローラー機構を採用しているベルト状のホルダーの場合は、そのローラー 6 6 の偏芯、ローラーである円筒の直進度を保障することが困難である。また、ペースト層とチップ状電子部品の相対位置関係に高精度な平行度を要求される。

## 【 0 0 1 6 】

チップ状電子部品に塗布された導体ペーストの乾燥には以下の問題がある。

## 【 0 0 1 7 】

電気抵抗方式のヒーターを使用した炉を用い、その輻射熱と雰囲気温度（対流）によって乾燥している。ペースト状にした端部電極中の溶剤を蒸発させ乾燥を完了するためには、高温下において長時間を要する（例：180℃、60秒）。ここで、この温度に対応するために搬送形態に耐熱の機能を付加する必要がある（例：金属ベルト、耐熱コンベア）。搬送系の設計が限定され、その機構を実現するために高コストとなり、複雑な機構や制御を必要とする。また、装置の占有面積が大きくなる。さらに耐熱仕様とした場合でも熱膨張による搬送位置変化は免れない。

## 【 0 0 1 8 】

チップ状電子部品の両端部に端部電極を形成するため反転動作には以下の問題がある。

【 0 0 1 9 】

図 1 5 のように、チップ状電子部品 1 の両端部に端部電極を形成するためには、シリコンゴム 5 0 の孔 5 1 に挿入されたチップ状電子部品 1 を挿入ピン 5 3 で反対側へ押し出して位置決めをする必要がある。この時、保持方法で述べた理由から正確な位置決め、確実な動作を保障することが困難である。

【 0 0 2 0 】

端部電極を形成後のチップ状電子部品の排出には以下の問題がある。

【 0 0 2 1 】

最終的に端部電極形成が終了したチップ状電子部品をシリコンゴムの孔から押し出して受箱等に払い出すが、ここでも問題となるのが確実に払い出すため複雑な機構が必要となることである。

【 0 0 2 2 】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術の項目にて記述したように、従来の方式による問題点を列挙すれば下記の通りである。

【 0 0 2 3 】

- ①極小チップ部品に、高精度かつ安定した端部電極を形成できない。
- ②品種交換に時間を要する。
- ③設備コスト、消耗品コスト、交換部品コストが高額となる。
- ④実際の電極形成時に、確実な位置決め（保持）がされていないため、電極寸法のばらつきが大きい。
- ⑤導体ペースト層とチップホルダーとの相対位置精度（平行度）により電極の寸法精度にばらつきが生じる。
- ⑥乾燥炉内の搬送のために、熱による搬送機構の寸法変化や、保持能力低下が生じる。
- ⑦乾燥時間が長く、乾燥炉を長尺とする必要があり、装置の肥大化につながる。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 の目的は、上記の点に鑑み、チップ状電子部品の極小化に対応可能であるとともに、端部電極の品質を向上させることが可能なチップ状電子部品

における端部電極形成方法及び装置を提供することにある。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 2 の目的は、製造装置の簡素化、低コスト化により部品製造コストを下げ、あわせて品種切り換え段取り時間を大幅に短縮できるようにして、多品種大量生産を可能とするチップ状電子部品における端部電極形成方法及び装置を提供することにある。

【 0 0 2 6 】

本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のチップ状電子部品における端部電極形成方法は、整列用平面ベッド上に、チップ状電子部品を整列することにより、チップ状電子部品の位置出しと面出しを行う整列工程と、

粘着剤をコーティングした第 1 のフィルムを前記整列用平面ベッドに平行な貼り付け用天板とともに相対的に下降させて位置出し及び面出しされたチップ状電子部品の一方の端部を前記粘着剤に貼り付ける貼り付け工程と、

一定層厚の導体ペースト層を設けた塗布用平面ベッドに平行な塗布用天板とともにチップ状電子部品が貼り付いた前記第 1 のフィルムを相対的に下降させてチップ状電子部品の他方の端部を前記塗布用平面ベッドに押し付ける塗布工程とを備えることを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

前記チップ状電子部品における端部電極形成方法において、前記塗布工程で前記他方の端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる乾燥工程と、

反転用ベッド上に、粘着剤をコーティングした第 2 のフィルムを配置し、前記乾燥工程の終了したチップ状電子部品を保持した前記第 1 のフィルムを反転用天板とともに相対的に下降させて前記第 2 のフィルム側の粘着剤にチップ状電子部品の導体ペースト塗布側端部を貼り付け、前記第 1 のフィルムを当該第 1 のフィルム側粘着剤と共に剥離してからチップ状電子部品を保持した前記第 2 のフィル

ムを反転する反転工程とをさらに備えるようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

前記フィルムがテープ状であり、一方のロールから繰出し、他方のロールで巻き取ることで前記粘着剤で保持されたチップ状電子部品を搬送する構成であるといよい。

【 0 0 3 0 】

前記乾燥工程は遠赤外線をチップ状電子部品の導体ペースト塗布部分に集光して乾燥させるとよい。

【 0 0 3 1 】

前記粘着剤が熱発泡性粘着剤であり、前記第 1 のフィルム側を加熱することで、第 2 のフィルム側で保持されたチップ状電子部品から第 1 のフィルム及び当該第 1 のフィルム側粘着剤を剥離する構成であるといよい。

【 0 0 3 2 】

本発明のチップ状電子部品における端部電極形成装置は、片面に粘着剤をコーティングした第 1 の粘着テープを走行させる第 1 のテープ走行機構と、

片面に粘着剤をコーティングした第 2 の粘着テープを走行させる第 2 のテープ走行機構と、

前記第 1 の粘着テープの粘着剤がコーティングされた面に一群のチップ状電子部品の一端部を整列状態で貼り付ける電子部品供給部と、

前記第 1 の粘着テープの走行により移送されてきた一群のチップ状電子部品の他端部を塗布用平面ベッドに押し付けて導体ペーストを塗布する第 1 のペースト塗布部と、

一群のチップ状電子部品の他端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる第 1 の乾燥部と、

前記乾燥部を通過した一群のチップ状電子部品を前記第 1 の粘着テープから第 2 の粘着テープに移し替えて一群のチップ状電子部品を導体ペーストが塗布された側の端部にて保持させる移載部と、

前記第 2 の粘着テープの走行により移送されてきた一群のチップ状電子部品の導体ペーストが塗布されていない一端部を塗布用平面ベッドに押し付けて導体ペ

ーストを塗布する第 2 のペースト塗布部と、

一群のチップ状電子部品的一端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる第 2 の乾燥部と、

前記第 2 の粘着テープから一群のチップ状電子部品を剥離する排出部とを備えた構成としている。

【 0 0 3 3 】

前記チップ状電子部品における端部電極形成装置において、前記第 1 の粘着テープの走行経路に沿って設けられる前記電子部品供給部、前記第 1 のペースト塗布部及び前記第 1 の乾燥部と、前記第 2 の粘着テープの走行経路に沿って設けられる前記第 2 のペースト塗布部及び前記第 2 の乾燥部とが概ね同一垂直面に高さを変えて 2 段で配置されているとよい。

【 0 0 3 4 】

また、前記第 1 の粘着テープは、粘着剤コーティング面を下向きにして前記電子部品供給部により一群のチップ状電子部品を貼り付け、前記第 1 のペースト塗布部及び前記第 1 の乾燥部へチップ状電子部品を当該第 1 の粘着テープの下側にして移送し、前記第 2 の粘着テープは、粘着剤コーティング面を下向きにして前記移載部により一群のチップ状電子部品を貼り付け、前記第 2 のペースト塗布部及び前記第 2 の乾燥部へチップ状電子部品を当該第 2 の粘着テープの下側にして移送するとよい。

【 0 0 3 5 】

前記第 1 の粘着テープ及び前記第 2 の粘着テープにおいてコーティングされた粘着剤が熱発泡性粘着剤であり、前記第 1 の粘着テープよりも前記第 2 の粘着テープの発泡温度が高くなっているとよい。

【 0 0 3 6 】

前記電子部品供給部は、チップ状電子部品が入る多数の貫通孔を有していてチップ状電子部品を立てた状態で整列する整列ブロックと、該整列ブロックの下面に当接してチップ状電子部品の下端位置を揃える平面を有する基準ブロックと、前記貫通孔にチップ状電子部品を落とし込む振込器とを具備するとよい。

【 0 0 3 7 】

さらに、前記振込器で前記貫通孔にチップ状電子部品を落とし込むときには前記整列ブロックの下面と前記基準ブロックとの間に隙間を設けて前記貫通孔に入ったチップ状電子部品の上端が突出しないようにするとよい。

【 0 0 3 8 】

前記第 1 のテープ走行機構及び前記第 2 のテープ走行機構は、それぞれ第 1 の粘着テープ及び第 2 の粘着テープを走行駆動する真空吸着ロールを有しているとよい。

【 0 0 3 9 】

前記第 1 及び第 2 のペースト塗布部は、前記塗布用平面ベッドにディップ用の導体ペースト層とブロット用の導体ペースト層又は導体ペースト非塗布面を形成しておき、一群のチップ状電子部品の端部を前記ディップ用の導体ペースト層中にディップする第 1 の動作と、前記ブロット用の導体ペースト層又は導体ペースト非塗布面に接触させて余分に付着した導体ペーストを前記塗布用平面ベッド側にブロットして戻す第 2 の動作を行うものであるとよい。

【 0 0 4 0 】

前記移載部は前記第 1 の粘着テープを下側としかつ一群のチップ状電子部品が貼り付いた粘着剤コーティング面を上向きとし、前記第 2 の粘着テープを上側としかつ粘着剤コーティング面を下向きとして、平行配置された前記第 1 及び第 2 の粘着テープ間を挟持し、前記第 1 の粘着テープの粘着性を失わせることで前記一群のチップ状電子部品が前記第 2 の粘着テープに保持される構成にするとよい。

【 0 0 4 1 】

前記第 1 の粘着テープの前記電子部品供給部、前記第 1 のペースト塗布部及び前記第 1 の乾燥部に至るまでの走行方向と、前記第 2 の粘着テープの前記移載部、前記第 2 のペースト塗布部及び前記第 2 の乾燥部に至るまでの走行方向とが互いに逆方向であるとよい。

【 0 0 4 2 】

さて、本発明では、粘着剤でチップ状電子部品を保持することが特長となっており、その点について以下に述べる。

【0043】

チップ状電子部品を保持するにあたり、その姿勢を崩さないようにすることが重要となる。

【0044】

従来から保持されたチップ状電子部品の姿勢を崩さないように、搬送時や各工程の動作によって生ずる振動や、衝撃の外乱（外力）に耐えうるようにゴム孔挿入や、メカニカルチャック等でホールドしていた。外乱に耐えうるべく、左右、前後から押さえつけることにより、その姿勢変化を防ぐことは、可能であった。

【0045】

しかし、チップ状電子部品の極小化が進んできた現在、外乱防止を目的としてきたホールドが、精度を確立する上で外乱を生ずる原因となりうることが判明した。例をあげると、「ゴム孔に姿勢を崩したまま挿入されたチップ状電子部品がそのまま塗布工程で塗布を行ったため斜めに塗布された」、「位置決めをしたはずのチップ状電子部品位置がゴムの弾力により戻っていたため電極寸法不足がおきた」等である。

【0046】

そこで、本発明では、その概念を逆の視点から捉え、チップ状電子部品の姿勢変化を防ぐための一切のホールドを廃止した。これにより精度を上げるにあたり、阻害していた要因が無くなり高精度な位置決めを実現することができる。

【0047】

その方法とは、チップ状電子部品の端部（端面）を粘着剤にて貼りつけるのみの方である。他にホールドするものは、何も使用しない。粘着剤によって貼りつけられたチップ状電子部品は、搬送時の振動等、衝撃に耐えなければならない。しかしこの振動や衝撃に耐え、保持を行えば煩わしい機構が不要となる。極小化が進んできたチップ状電子部品は、質量が小さいため、急激な加速や衝撃が加わった際のモーメント等は小さく、粘着力を上回ることは無い。

【0048】

チップ状電子部品が粘着剤に貼りついているため、振動が外乱として働いた際に粘着剤は、チップ状電子部品に対して緩衝材として働く。



【 0 0 4 9 】

また、粘着方式には、下記の機能が付加される。

チップ状電子部品を保持

チップ状電子部品の外形寸法ばらつきの吸収

チップ状電子部品の異形状部の形状吸収

吸収したばらつき、異形状部の形状記憶

チップ状電子部品の剥離性

【 0 0 5 0 】

粘着剤は、ゼリー状の物性を示すため、必要以上の変位量に加わるとその形状を変化させる。そして、その変化した形は、弾力性により数%の形状復帰するが、その形状を保つことができる。これにより装着されたチップ状電子部品は、装着された時の姿勢を保ったまま保持、搬送される。従って、装着時（供給時）に高精度に位置決めをして装着すればその精度は、そのまま保持されることになる。

【 0 0 5 1 】

この保持方法に関しては、単端子端部電極チップ状電子部品に限らず、多端子端部電極チップ状電子部品にも応用できる。

【 0 0 5 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成方法及び装置の実施の形態を図面に従って説明する。

【 0 0 5 3 】

図 1 乃至図 9 で本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成方法の実施の形態を説明する。

【 0 0 5 4 】

図 1 及び図 2 はチップ状電子部品の供給機構で、案内板 6 を用いて整列用平面ベッド 7 上に、チップ状電子部品 1 を整列することにより、チップ状電子部品の位置出し（位置決め）と面出し（下端面の高さ揃え）を行う整列工程を実行するものである。

## 【 0 0 5 5 】

また、図 3 は熱発泡性粘着剤 4 をコーティングしたテープ状の P E T フィルム 3 を示し、図 1 のように粘着剤 4 をコーティングした P E T フィルム 3 は、整列用平面ベッド 7 に平行な貼り付け用天板 5 とともに相対的に下降することで（天板 5 が下降してもベッド 7 が上昇してもよい）、位置出し及び面出しされたチップ状電子部品 1 の一方の端部を粘着剤 4 に貼り付ける貼り付け工程を実行するようになっている。ここで、熱発泡性粘着剤は、熱剥離粘着剤とも呼ばれていて、常温では通常の接着力を発揮でき、所定温度以上に加熱すると粘着剤が発泡して接着面積が低下することで接着力を失い、被着体が剥離可能となるものである。

## 【 0 0 5 6 】

図 1 及び図 2 の供給機構において、チップ状電子部品 1 をフィルム 3 側の粘着剤 4 に装着する上で、供給時の位置決めは重要となる。まずは、機械加工上で実現しやすいようにその面積を必要最小限とする高精度平面のベッド上 7 に、案内板 6 を載置し、それに形成された上下方向の孔 6 a にチップ状電子部品 1 を縦に投入する。この時、案内となる孔 6 a は、チップ状電子部品 1 が自分自身で姿勢を修正しうる大きさでなければならない（多少の遊びが生じるようにする）。ここに整列されたチップ状電子部品 1 は、高精度平面のベッド 7 の平面度にならう形となる。この状態で、粘着剤 4 の塗布された P E T フィルム 3 が、やはり高精度に平行出しされた天板 5 とともにチップ状電子部品上面から迎えに来ることで、チップ状電子部品は、高精度な位置決めを完了した形で、粘着剤 4 に保持される。

## 【 0 0 5 7 】

前述したように、粘着剤 4 は、ゼリー状の物性を示すため、必要以上の変位量に加わるとその形状を変化させる。そして、その変化した形は、弾力性により数 % の形状復帰するが、その形状を保つことができる。つまり、チップ状電子部品を保持するとともに、チップ状電子部品の外形寸法ばらつきの吸収、チップ状電子部品の異形状部の形状吸収、吸収したばらつき、異形状部の形状記憶が可能である。例えば、図 4 のフィルム 3 側の粘着剤 4 でチップ状電子部品 1 を保持した状態において、チップ状電子部品 1 の長さにはばらつきがあっても、粘着剤 4 の形

状変化と、その形状記憶機能によりチップ状電子部品 1 の塗布面位置制御は、ばらつき（図 4 の  $R_{max}$ ） $10\mu m$  以内にすることが可能である。また、図 5 のように一部のチップ状電子部品 1 の端部が異形状部 1 a を持つような場合でも、その異形状部 1 a に合わせて粘着剤 4 が凹むことで、異形状部にともなうばらつきを吸収できる。

## 【 0 0 5 8 】

このようにフィルム 3 に装着されたチップ状電子部品 1 は、装着された時の姿勢を保ったまま保持され次工程（塗布工程）に搬送される。搬送機構としては、粘着剤 4 をテープ状に形成された P E T フィルム 3 コーティングしておき、フィルム 3 をロール状に形成して、図 3 のようにフィルムロール 1 3 A からフィルム 3 を繰出し、フィルムロール 1 3 B で巻取りを行うことにより簡素な搬送機構を構成できる。

## 【 0 0 5 9 】

フィルム 3 側に貼りつけるチップ状電子部品 1 は密集させた状態で装着するため、1 作業当りの処理個数は、数 1 0 個から数百個まで設計可能となる。また、密集させることにより、図 6 の矢印 P のようなチップ状電子部品 1 の姿勢を乱す外乱はすべてのチップ状電子部品に分散され、姿勢を崩すことに対して効果を生む。

## 【 0 0 6 0 】

図 7 はチップ状電子部品の端部に導体ペーストを塗布する塗布工程を実行するための塗布機構を示す。図中、2 0 は塗布用平面ベッド、3 0 はこれに平行な塗布用天板であり、塗布用平面ベッド 2 0 上には予め図示しないスキージにて一定層厚の導体ペースト層 2 1 が設けられている。そして、チップ状電子部品 1 が貼り付いたフィルム 3 を塗布用平面ベッド 2 0 に平行な塗布用天板 3 0 とともに相対的に下降させて（天板 3 0 が下降してもベッド 2 0 が上昇してもよい）チップ状電子部品 1 の端部を塗布用平面ベッド 2 0 に押し付けて導体ペースト層 2 1 に浸して塗布する。

## 【 0 0 6 1 】

ここで、導体ペースト層 2 1 を形成する上で、精度を保つためには、出来るだ

けベッド 20 の面積を小さくする必要がある。このように高精度な平面度のベッド 20 上にチップ状電子部品 1 を押し付けることにより、数  $\mu\text{m}$  の粘着剤の弾力性も吸収し、さらに高精度電極形成を可能としている。

## 【 0 0 6 2 】

塗布工程にてチップ状電子部品の一方の端部に端部電極 2 となるべき導体ペーストが塗布された後、フィルム 3 の搬送に伴い図 8 の乾燥機構に送り込まれ、乾燥工程が実行される。この乾燥機構はハロゲンランプ 35 と集光面 36 と遠赤外線を発生するための特殊フィルタ（図示せず）とを具備している。

## 【 0 0 6 3 】

従来、乾燥工程では電気抵抗加熱を利用した乾燥が行われている。これは、炉体を形成し、その内部雰囲気温度を上昇させ、対流による熱伝導であった。この方法による加熱は、乾燥完了までに、長時間を要する。このため、乾燥炉の長さは必然的に長尺となり、装置は肥大化する。また、乾燥炉はその雰囲気温度を維持するために、嚴重な断熱構造を要する。

## 【 0 0 6 4 】

一方、本例の乾燥機構においては、遠赤外線による乾燥を実現している。この遠赤外線は、電気抵抗熱による加熱では無く、ハロゲンランプ 35 の発光を利用したものとなっている。ハロゲンランプ 35 より発せられた光の波長を特殊なフィルタを通過させ、遠赤外線 I R へと変換する方法である。

## 【 0 0 6 5 】

この遠赤外線の波長は、主に  $3\mu\text{m}$  からとなっている。この時、導体ペースト内の溶剤は、 $3\sim 6\mu\text{m}$  の波長を良く吸収する性質から短時間にて、ペースト層の内部から加熱することが可能となる。そして金属等の物質は、この遠赤外線をあまり吸収せず、反射する性質を持っている。そこで、この性質を応用し、発せられた光を金属等の集光面 36 で反射することにより、炉体構成を簡素化し、また集光することによりエネルギーのコントロールを行い、多量の遠赤外線をチップ状電子部品 1 のペースト塗布部分に集中させることが可能となる。

## 【 0 0 6 6 】

これらの事由により、乾燥機構の簡素化、低コスト化、小スペース化が実現で

きる。

【 0 0 6 7 】

乾燥工程にてチップ状電子部品の一方の端部に塗布された導体ペーストが乾燥された後、フィルム 3 の搬送に伴い図 9 の反転機構に送り込まれ、チップ状電子部品 1 の向きを 1 8 0 ° 反転させる反転工程が実行される。

【 0 0 6 8 】

この反転機構は、反転用平面ベッド 4 0 とこれと平行に対面する反転用天板 4 1 とを有している。そして、反転用ベッド 4 0 上に、熱発泡性粘着剤 4 6 をコーティングした P E T フィルム 4 5 （第 2 のフィルム）を配置し、乾燥工程の終了したチップ状電子部品 1 を保持したフィルム 3 （第 1 のフィルム）を反転用天板 4 1 とともに相対的に下降させて（天板 4 1 が下降してもベッド 4 0 が上昇してもよい）フィルム 4 5 側の粘着剤 4 6 にチップ状電子部品 1 の導体ペースト塗布側端部（端部電極 2 となるべき部分）を貼り付ける。そして、フィルム 3 側の天板 4 1 を剥離昇温用ヒーター 4 2 で加熱することで第 1 のフィルム側粘着剤 4 を発泡させて粘着力を低下すると共に剥離する。その後、チップ状電子部品 1 を保持したフィルム 4 5 を 1 8 0 ° 反転する。

【 0 0 6 9 】

このように、一方の電極形成の終了しているチップ状電子部品片面に、粘着剤 4 6 のコーティングされた P E T フィルム 4 5 を貼りあわせ、前工程で使用している側の粘着剤 4 を加熱し、粘着剤 4 に熱発泡性粘着剤を採用することで加熱のみで粘着力は衰え、新しい粘着剤 4 6 の側にチップ状電子部品を容易に受け渡すことができる。この時、対面させる反転用ベッド 4 0 と天板 4 1 は、高精度な平面と、平行を要求される。

【 0 0 7 0 】

なお、ここでは、熱発泡性粘着剤 4 , 4 6 を採用しているが、通常の粘着剤による粘着力の差によることも可能であり、この場合には後者の粘着剤 4 6 の粘着力を強力にする。

【 0 0 7 1 】

反転後のフィルム 4 5 で保持されたチップ状電子部品 1 に対して、フィルム 3

を外した天板 4 1 にて面出し（各チップ状電子部品 1 の上端面の高さを揃える）を行い、その後図 7 の塗布工程、図 8 の乾燥工程を順次実行することでチップ状電子部品 1 の両端部の端部電極形成ができる。

【 0 0 7 2 】

両端部に端部電極を形成した後のチップ状電子部品は、排出機構によりフィルム 4 5 から離脱されてチップ状電子部品受け箱に排出される。粘着剤 4 6 を選定するにあたり熱発泡性粘着剤を採用することにより、加熱するだけで排出機能とすることができる。従って、排出のための機械的機構が省略できる。つまり、排出機構は粘着剤 4 6 をコーティングしたフィルム 4 5 を加熱する熱源（遠赤外線ランプ）と排出されるチップ状電子部品受け箱のみの構成となる。

【 0 0 7 3 】

この実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

(1) フィルムに粘着剤をコーティングし、粘着剤でチップ状電子部品 1 を保持することにより、チップ状電子部品 1 の極小化に対応できる。また、粘着剤の性質によりチップ状電子部品の外形寸法ばらつきの吸収、形状不良の吸収、姿勢及び形状の記憶ができる。また、フィルムに密集装着することによる圧力分散、姿勢安定性向上が可能で、大量生産対応、装着及び剥離工程の簡素化を可能とする。

【 0 0 7 5 】

(2) 高精度な平面を持つ整列用ベッド 7 上に、チップ状電子部品 1 を整列することにより、チップ状電子部品の位置出しと面出しを高精度で実行できる。

【 0 0 7 6 】

(3) 粘着剤 4 をコーティングした P E T フィルム 3 をテープ状とし、図 3 のようにロール繰出し、及びロール巻き取りを行う簡素な搬送形態とすることができる（フィルム 4 5 についても同様）。また、熱発泡性粘着剤をコーティングしたテープ状フィルムを使用する搬送形態は、チップ状電子部品の供給、端部電極塗布、当該部品の反転、塗布したペースト状電極の乾燥、さらには、当該チップ状電子部品の排出機構の簡素化を可能にする。

【 0 0 7 7 】

(4) フィルムにコーティングされた粘着剤の形状記憶性、ゼリー状特性を利用して塗布面基準の絶対位置制御の実現ができる。つまり、図 4 や図 5 のようにチップ状電子部品の長さのばらつきや、異形状部が存在しても粘着剤がそれを吸収して各チップ状電子部品の塗布面位置を揃えることができる。

【 0 0 7 8 】

(5) 粘着剤によるチップ状電子部品の姿勢保持、無駄な外力の除去が可能で、また密集による圧力分散が可能であり、高生産性の実現を図り得る。

【 0 0 7 9 】

(6) 塗布用ベッド 2 0 を極小面積に形成しその平面を高精度に保障し、そこに形成される導体ペースト層 2 1 の層厚の寸法精度を保障し、さらに、チップ状電子部品のペースト層の底、すなわち高精度ベッド 2 0 に押し付けることによるチップ状電子部品の高位置決め性の実現が可能である。

【 0 0 8 0 】

(7) 図 1 0 のチップ状電子部品 1 において、

1 0 0 5 チップ部品では、長さ L : 1 mm、幅 W : 0.5 mm、厚み T : 0.5 mm、

0 6 0 3 チップ部品では、長さ L : 0.6 mm、幅 W : 0.3 mm、厚み T : 0.3 mm

、  
0 4 0 2 チップ部品では、長さ L : 0.4 mm、幅 W : 0.2 mm、厚み T : 0.2 mm

、  
であるが、上記のようにして極小チップ状電子部品の保持、高精度位置決めの実現を図ることで、例えば、外形寸法 0 6 0 3 チップ部品では塗布面位置ばらつき (図 4 の R<sub>max</sub>) :  $\pm 0.01 \sim \pm 0.005$  mm 以内とすることができる。さらに、チップ状電子部品の塗布面位置のばらつきを抑えることができた結果、電極精度の高精度化の実現でき、例えば、外形寸法 0 6 0 3 チップ部品では端部電極の寸法精度 : 図 1 0 の B 寸法 :  $\pm 0.01$  mm 以内とすることが可能である。なお、従来技術では B 寸法 :  $\pm 0.02$  mm 以内であった。

【 0 0 8 1 】

(8) 乾燥工程では、遠赤外線輻射伝熱による乾燥時間の短縮が可能である。

つまり、熱源を光エネルギーとし、そのコントロールによって乾燥炉を簡素化し、制御性を向上させることが可能である。

【 0 0 8 2 】

(9) チップ状電子部品の両端部に端部電極を形成するために、チップ状電子部品を 1 8 0 度反転する反転機構は、P E T フィルム 3 側の熱発泡性粘着剤 4 に保持されたチップ状電子部品に対して、粘着剤 4 6 塗布の P E T フィルム 4 5 を貼り合わせる機構と、熱により熱発泡性粘着剤 4 の粘着力を失わせてフィルム 3 を剥離する剥離機構とを利用した簡素な機構で実現できる。

【 0 0 8 3 】

(10) 熱発泡性の粘着剤 4 6 の剥離性を利用することで簡素な排出方法の実現を図ることができる。

【 0 0 8 4 】

次に、上記方法を実施するためのチップ状電子部品における端部電極形成装置についての実施の形態を図 1 6 乃至図 2 9 を用いて説明する。

【 0 0 8 5 】

図 1 6 乃至図 1 8 はチップ状電子部品における端部電極形成装置の全体構成の正面図、側断面図及び斜視図、図 1 9 は工程フロー図であり、7 0 は第 1 のテープ走行機構、8 0 は第 2 のテープ走行機構である。

【 0 0 8 6 】

第 1 のテープ走行機構 7 0 は、片面に熱発泡性粘着剤をコーティングした第 1 の粘着テープ 7 1 を走行させるものであり、繰り出しロール 7 2、巻き取りロール 7 3、駆動ロール 7 4 を有するとともにテープ層間のセパレータを巻き取るセパレータ巻き取りロール 7 5 を有している。7 6、7 7 はガイドロールである。前記駆動ロール 7 4 は第 1 の粘着テープ 7 1 の粘着剤の無い面を真空吸着して一定量走行駆動するものであり、駆動ロール 7 4 の間欠回転により第 1 の粘着テープ 7 1 は一定長毎に間欠送りされる。

【 0 0 8 7 】

第 2 のテープ走行機構 8 0 は、片面に熱発泡性粘着剤をコーティングした第 2 の粘着テープ 8 1 を走行させるものであり、繰り出しロール 8 2、巻き取りロー



ル 8 3、駆動ロール 8 4 を有するとともにテープ層間のセパレータを巻き取るセパレータ巻き取りロール 8 5 を有している。8 6、8 7、8 8 はガイドロールである。前記駆動ロール 8 4 は第 2 の粘着テープ 8 1 の粘着剤の無い面を真空吸着して走行駆動するものであり、駆動ロール 8 4 の間欠回転により第 2 の粘着テープ 8 1 は所定長毎に間欠送りされる。

## 【 0 0 8 8 】

前記第 1 の粘着テープ 7 1 の走行経路に沿って、第 1 の粘着テープ 7 1 の粘着剤がコーティングされた面に一群のチップ状電子部品の一端部を整列状態で貼り付ける電子部品供給部 9 0 と、第 1 の粘着テープ 7 1 の走行により移送されてきた一群のチップ状電子部品の他端部を塗布用平面ベッドに押し付けて導体ペーストを塗布する第 1 のペースト塗布部 1 0 0 と、一群のチップ状電子部品の他端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる第 1 の乾燥部 1 1 0 とが順次配設されている。

## 【 0 0 8 9 】

また、第 1 及び第 2 の粘着テープ 7 1、8 1 が平行して走行する部分に沿って、第 1 の乾燥部 1 1 0 を通過した一群のチップ状電子部品を第 1 の粘着テープ 7 1 から第 2 の粘着テープ 8 1 に移し替えて一群のチップ状電子部品を導体ペーストが塗布された側の端部にて保持させる移載部 1 2 0 が配設されている。

## 【 0 0 9 0 】

また、移載部 1 2 0 で第 2 の粘着テープ 8 1 に移し替えられた一群のチップ状電子部品に対する処理のために、第 2 の粘着テープ 8 1 の走行経路に沿って一群のチップ状電子部品の下端位置を揃えるレベリング部 1 3 0 と、前記第 2 の粘着テープの走行により移送されてきた一群のチップ状電子部品の導体ペーストが塗布されていない一端部を塗布用平面ベッドに押し付けて導体ペーストを塗布する第 2 のペースト塗布部 1 4 0 と、一群のチップ状電子部品の一端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる第 2 の乾燥部 1 5 0 と、前記第 2 の粘着テープ 8 1 から一群のチップ状電子部品を剥離する排出部 1 6 0 とが順次配設されている。

## 【 0 0 9 1 】

これらの各機構は、図 1 6 及び図 1 7 に示すように、架台 1 7 0 上に立設され

たフレーム 1 7 1 に組み付けられている。

【 0 0 9 2 】

前記第 1 及び第 2 の粘着テープ 7 1, 8 1 としては、P E T フィルム基材の片面に粘着剤をコーティングしたものであり、例えば日東電工株式会社製の商品名「リバアルファ」を使用でき、第 1 の粘着テープ 7 1 は 1 5 0 ° C 発泡で、粘着力 = (粘着剤粘着力 / テープ幅) は 3 . 7 N / 2 0 mm の片面粘着剤塗布品を使用可能であり、第 2 の粘着テープ 8 1 は 1 7 0 ° C 発泡で、粘着力は 3 . 7 N / 2 0 mm の片面粘着剤塗布品を使用可能である。各テープ 7 1, 8 1 のテープ幅は例えば 2 0 mm とした。このテープ幅は装置の小型化、簡素化、機械精度保証のために選定する。チップ状電子部品の端部電極形成の精度にこだわらず、大量生産を求める場合には、テープ幅を広げることにより、処理能力を大幅に向上させることが可能となる。また、テープ長は 1 本のリールで 5 0 m であり、1 ロット分でチップ状電子部品 1 0 0 万個の処理が可能である。P E T フィルム基材の厚さは 1 0 0 μ m で、粘着層の厚さは 4 5 μ m とした。但し、粘着層の厚みは、図 1 0 に示すチップ状電子部品の L 寸法の 1 0 % 程度が望ましい。

【 0 0 9 3 】

前記第 1 及び第 2 の粘着テープ 7 1, 8 1 の粘着力は同一であってもよいが、第 1 の粘着テープ 7 1 の粘着力を弱い物 (例えば、粘着力 2 . 4 N / 2 0 mm) として確実な移載部 1 2 0 での受け渡しを可能とすればいっそう好ましい。

【 0 0 9 4 】

なお、P E T フィルム基材両面に粘着剤を塗付した物では、チップ状電子部品の姿勢の不安定化につながるため採用は不可能である。

【 0 0 9 5 】

図 2 0 ( A ) , ( B ) は第 1 の粘着テープ 7 1 を走行駆動する第 1 の駆動ロール 7 4 及びその周辺の機構を示す。この図に示すように、第 1 の駆動ロール 7 4 は、中空ロール本体 1 8 0 及びこれと一体の中空軸部 1 8 1 とからなり、これらの内部は真空室 1 8 2 となっている。中空ロール本体 1 8 0 の円周面には真空室 1 8 2 に連通する多数の真空吸着穴 1 8 3 が形成され、真空室内部を排気路 1 8 4 から真空排気系によって真空排気することで、図 2 0 ( B ) のように第 1 の粘

着テープ 7 1 の粘着剤の塗布されていない面を真空吸着して走行駆動可能である。前記中空軸部 1 8 1 はフレーム 1 7 1 対して軸受 1 7 2 を介し回転自在に取り付けられている。また、フレーム 1 7 1 には駆動ロール 7 4 を回転させるためのサーボモーター 1 7 3 が取り付けられており、駆動ロール 7 4 は中空軸部 1 8 1 に固着されたプーリー 1 8 5 を介して前記サーボモーター 1 7 3 の回転駆動力を受けるようになっている。

## 【 0 0 9 6 】

なお、第 2 の粘着テープ 8 1 を走行駆動する第 2 の駆動ロール 8 4 及びその周辺の機構も図 2 0 と同様である。

## 【 0 0 9 7 】

図 2 1 は第 1 の粘着テープ 7 1 の張力（テンション）を一定に維持するために、繰り出しロール 7 2 の周辺に設ける機構を示す。ここでは、繰り出しロール 7 2 に残っているテープ残量を変位計 1 9 0 で検出し（テープリール径をリアルタイムで測長する）、その検出結果をコントローラー 1 9 1 に入力する。コントローラー 1 9 1 ではテープ残量にかかわらず所望の張力を保つための制御を行い、制御信号を A/D 変換器 1 9 2 に入れる。A/D 変換器 1 9 2 でデジタル信号とされた制御信号は演算装置 1 9 3 で演算され、さらに D/A 変換器 1 9 4 にてアナログ信号に戻され、トルクコントローラー 1 9 5 を介し張力発生用モーター 1 9 6 のトルクを徐々に増減し（可変制御し）、モーター 1 9 6 の回転軸に固着の繰り出しロール 7 2 からの繰り出される第 1 の粘着テープ 7 1 に対して所望の一定張力を発生させる。

## 【 0 0 9 8 】

なお、第 2 の粘着テープ 8 1 の張力（テンション）も同様の機構にて張力一定に維持されるようになっている。

## 【 0 0 9 9 】

図 2 2 は電子部品供給部 9 0 に設けられた整列カートリッジ 9 1 及びその周囲の振込器 9 2 を示す。整列カートリッジ 9 1 は、図 2 3 (A), (B) のようにチップ状電子部品が入る多数の整列孔としての貫通孔 9 4 を有していてチップ状電子部品を立てた状態で整列する整列ブロック 9 3 と、該整列ブロックの下面に

当接してチップ状電子部品の下端位置を揃える平面を有する基準ブロック 9 5 と、整列ブロック 9 3 及び基準ブロック 9 5 を一体化するホルダー 9 6 とを有している。但し、基準ブロック 9 5 の上面と整列ブロック 9 3 との間に 0.15 mm 程度の隙間を発生可能なように設定されており、ホルダー 9 6 と基準ブロック 9 5 との間にスプリング 9 7 が配置され、これで基準ブロック 9 5 を上方に付勢している。前記基準ブロック 9 5 はチップ状電子部品の塗布面のレベル出しを目的とし、その平面度は  $2\ \mu\text{m}$  以内であることが望ましく、また、整列ブロック 9 3 との間で前記隙間をあけた状態から整列ブロック 9 3 に密着する状態となるように上下移動可能 (0.15 mm の範囲) である。

## 【 0 1 0 0 】

この整列カートリッジ 9 1 は各チップ状電子部品のサイズ毎に専用のものを使用する。これにより、品種交換を容易にすることが可能である。また、チップ状電子部品の割れ、欠け、異物を次工程へ流さないことが可能である。

## 【 0 1 0 1 】

図 2 4 (A) は整列ブロック 9 3 の貫通孔 9 4 を拡大して示す平面図、同図 (B) は同じく側断面図、同図 (C) は整列ブロック 9 3 と基準ブロック 9 5 との間に隙間を設けてチップ状電子部品 1 を落とし込むときの状態、同図 (D) は整列ブロック 9 3 下面に基準ブロック 9 5 が当接してチップ状電子部品 1 の面出しを実行する状態である。図 2 4 中の寸法は、チップ状電子部品サイズが 0 6 0 3 タイプであって、図 1 0 の L 寸法 0.55 mm、W, T 寸法 0.28 mm である場合の好適値を例示している。W, T 寸法 0.28 mm で、対角寸法 0.42 mm に対し、直径 0.5 mm の貫通孔 9 4 を採用している。この貫通孔の寸法は、チップ幅 (対角寸法) の 120 % 程度の丸孔が望ましい。このように設定すれば、セルフアライメントによりチップ状電子部品 1 は姿勢修正無しに垂直に立つ。

## 【 0 1 0 2 】

なお、貫通孔 9 4 の上端開口は面取りが施されていてテーパ状に広がっている。

## 【 0 1 0 3 】

図 2 2 において、整列カートリッジ 9 1 の周囲の振込器 9 2 は  $45^\circ$  振動フィ

ーダー（振動面上のチップ状電子部品を水平面に対して $45^{\circ}$  方向に振動を与える）で構成されており、整列カートリッジ9 1 もこれと共に振動するようになっている。振込器9 2 は整列カートリッジ9 1 の上流側の振動フィーダー9 2 A からチップ状電子部品1 を整列カートリッジ9 1 上に振り込み、チップ状電子部品1 を整列ブロック9 3 に開けられた整列孔としての貫通孔9 4 に落とし込む。つまり、チップ状電子部品1 は、水平面に対して $45^{\circ}$  の角度で前方に放り出され、着地したチップ状電子部品は、そこが整列孔であれば入り込み、平面であれば前進していく。その際、図2 4（C）のように整列ブロック9 3 下面から基準ブロック9 5 の上面が離間しているため、振り込み中はチップ状電子部品1 の上端は貫通孔9 4 から突出しない。これにより障害物が無く、円滑にチップ状電子部品が整列ブロック9 3 上を移動でき、振込動作の繰り返しにより空いている貫通孔9 4 に次々と円滑にチップ状電子部品1 が入り込む。整列ブロック9 3 の貫通孔9 4 に入らなかったチップ状電子部品1 は整列カートリッジ9 1 の下流側の振動フィーダー9 2 B に至り、さらに併設されたリターン用リニアフィーダー（ $15^{\circ}$  振動）9 8 で整列カートリッジ9 1 の上流側の振動フィーダー9 2 A に戻されるようになっている。

## 【0 1 0 4】

このような電子部品供給部9 0 の整列カートリッジ9 1 に対して、第1 の粘着テープ7 1 下面の粘着剤コーティング面が下向きとなって対向し、整列カートリッジ9 1 の貫通孔9 4 に入っていて図2 4（D）のように上昇位置となった基準ブロック9 5 によって位置出し及び面出しされた一群のチップ状電子部品1 の上端部（整列ブロック上面に $0.1\text{ mm}$ 突出）に第1 の粘着テープ7 1 を天板により押し付けることにより、チップ状電子部品1 の一方の端部を粘着テープ7 1 に貼り付ける貼り付け工程を実行する。このとき、粘着テープ7 1 の粘着層への圧入量は安定したチップ状電子部品の保持姿勢を得るために約 $25\text{ }\mu\text{ m}$ 程度とする。この粘着剤への埋め込み量は、チップ状電子部品のL寸法の5 %程度、粘着層の厚さの5 0 %程度が望ましい。

## 【0 1 0 5】

また、一群のチップ状電子部品の密集率は、図2 3 に図示の例では6 3 8 個／

(18×21mm)とし、密集により外乱への抵抗力を生むようにしている。また、チップ状電子部品間距離は図24(A)に記載のように配列ピッチ=0.8mmとして、隣接したチップ状電子部品の電極形成に影響を与えないための距離を確保している。

## 【0106】

図25は第1のペースト塗布部100が備える塗布用平面ベッド101上に形成する導体ペースト層を示す。ここで、塗布用平面ベッド101は第1の粘着テープ71に平行に対向しかつ粘着テープ71の走行方向に直交する向きに移動自在である。一方、導体ペーストを掻き取るための掻き取りブレード102は上下動作のみを行う構成である。

## 【0107】

ここで、導体ペースト層を精密に形成するために、塗布用平面ベッド101の面積を30mm×100mmと小さくし、その平面度を5μm以内することが好ましい。さらに、塗布用平面ベッド101の移動の走り平行度を5μm以内とすることが好ましい。これにより、電極形成の精度を向上させる事が出来る。

## 【0108】

塗布用平面ベッド101に導体ペーストを全面的に塗布した後、掻き取りブレード102を塗布用平面ベッド101上面と同じ高さに下降して矢印P方向に一定量移動する。これにより塗布用平面ベッド101上に導体ペーストの無いエリア101aが形成される。次に塗布用平面ベッド101上面よりも0.15mm高くして塗布用平面ベッド101を矢印P方向に一定量移動することで、0.15mmの厚さのディップ(dip)用導体ペースト層103を形成する。さらに、塗布用平面ベッド101上面よりも30μm程度高くして塗布用平面ベッド101を矢印P方向に一定量移動することで、30μmの厚さのプロット(blot)用導体ペースト層104を形成する。

## 【0109】

このように、予めディップ用導体ペースト層103及びプロット用導体ペースト層104を形成しておく。そして、第1の粘着テープ71に付着した一群のチップ状電子部品の下端部を、第1の粘着テープ71を下降させることでディップ

用導体ペースト層 1 0 3 に漬け込み（ディップし）端部電極をチップ状電子部品 1 の片側に形成する（第 1 の動作）。第 1 の粘着テープ 7 1 を上昇位置に復帰させた後、塗布用平面ベッド 1 0 1 の移動によりブロット用導体ペースト層 1 0 4 を粘着テープ 7 1 に対向状態として第 1 の粘着テープ 7 1 を下げ、チップ状電子部品 1 の下端部をブロット用導体ペースト層 1 0 4 に接触させ、チップ状電子部品 1 に付着した導体ペーストのうち付きすぎた導体ペーストを塗布用平面ベッド 1 0 1 にブロットして戻す（第 2 の動作）。ブロット用導体ペースト層 1 0 4 を設けるのは導体ペースト同士が接触することでチップ状電子部品 1 に塗布した導体ペーストが塗布用平面ベッド 1 0 1 側に付着し易くするためであり、原理上はブロット用導体ペースト層 1 0 4 の厚さが零、つまり非塗布面であってもよい。

## 【 0 1 1 0 】

なお、一群のチップ状電子部品のディップ及びブロット動作が 1 回終了する毎に掻き取りブレード 1 0 2 を下降させ、塗布用平面ベッド 1 0 1 を移動させることで、使用済み導体ペーストを掻き取るようにしている。これにより、チップ状電子部品の落下や、異物混入による電極形成不良を激減することが出来る。

## 【 0 1 1 1 】

なお、第 1 のペースト塗布部 1 0 0 について説明したが、第 2 のペースト塗布部 1 4 0 も同様の構成である。

## 【 0 1 1 2 】

図 2 6 はテープガイド 2 0 0 の構成を示すものであり、図 1 6 に示すように、第 1 及び第 2 のペースト塗布部 1 0 0, 1 4 0 のテープ受入側及び送出側に少なくとも設けられて、第 1 及び第 2 の粘着テープ 7 1, 8 1 の粘着剤をコーティングしていない面を真空吸着してテープ蛇行、テープ弛みを防止するものである。図 2 6 (A) ～ (C) のようにテープガイド 2 0 0 は粘着テープ 7 1, 8 1 が滑って走行するガイド面 2 0 1 を有し、ガイド面 2 0 1 には粘着テープ 7 1, 8 1 の幅よりもやや小さい幅の方形環状の真空吸着溝 2 0 2 が形成され、背後の真空吸引経路 2 0 3 を通して真空排気系に接続されるようになっている。

## 【 0 1 1 3 】

図 2 7 は第 1 の乾燥部 1 1 0 の構成を示す。この図のように、集光面 1 1 1 の

中心部にハロゲンランプ 1 1 2 を配置した構造体を 2 基備える。第 1 の粘着テープ 7 1 に付着したチップ状電子部品 1 の導体ペースト塗布部分（下端部）に集光した遠赤外線が照射されるように、テープ 7 1 からの垂線に対し照射角度を略 4 0 ~ 4 5 ° に設定して、集光面 1 1 1 の中心部にハロゲンランプ 1 1 2 を配した 1 対の構造体を乾燥部筐体 1 1 3 内に配置している。

## 【 0 1 1 4 】

照射角度を略 4 0 ~ 4 5 ° に設定するのは、チップ状電子部品 1 の真下方向から照射すると粘着テープ 7 1 も加熱されやすくなるからである。

## 【 0 1 1 5 】

また、ランプ 1 1 2 の発熱により雰囲気温度が上昇することを抑えるために、乾燥部筐体 1 1 3 の光の通過部分のみを開放し、他は囲い、筐体 1 1 3 に連結した排気部 1 1 4 内のブロアー 1 1 5 で強制排気する。

## 【 0 1 1 6 】

なお、第 2 の乾燥部 1 5 0 も同様の構成である。

## 【 0 1 1 7 】

図 2 8 は移載部 1 2 0 の構成を示し、フレーム 1 7 1 に支持部材 1 2 1 を介して上側の天板としての基準ブロック 1 2 2 が固定支持されている。この基準ブロック 1 2 2 は第 2 の粘着テープ 8 1 を保持するために真空吸引によるテープ保持機構を有している。

## 【 0 1 1 8 】

また、フレーム 1 7 1 には取付台 1 2 3 が固定され、この取付台 1 2 3 に対して上下方向に摺動自在なスライダ 1 2 4 が取り付けられている。取付台 1 2 3 には上下方向にボール螺子軸 1 2 5 が軸支され、このボール螺子軸 1 2 5 は取付台 1 2 3 に固定のサーボモーター 1 2 6 で回転駆動される。前記スライダ 1 2 4 にはボール螺子軸 1 2 5 に螺合するボール螺子ナット 1 2 7 が固着されており、この結果、サーボモーター 1 2 6 でボール螺子軸 1 2 5 を回転駆動することでスライダ 1 2 4 が昇降駆動される。昇降するスライダ 1 2 4 には支持部材 1 2 8 を介して前記基準ブロック 1 2 2 の平面に平行に対向する下側平面支持板としてのホットプレート 1 2 9 が固定されている。



## 【 0 1 1 9 】

図 2 8 の側方より見た拡大図に示すように、基準ブロック 1 2 2 とホットプレート 1 2 9 とにより第 1 の粘着テープ 7 1 と第 2 の粘着テープ 8 1 間を挟持し、常温で一群のチップ状電子部品 1 に対して第 2 の粘着テープ 8 1 を接着するとともにホットプレート 1 2 9 で第 1 の粘着テープ 7 1 を加熱してこれを発泡させ、第 1 の粘着テープ 7 1 の粘着力を失わせる（ $0.15\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下となる）。例えば、第 1 の粘着テープ 7 1（ $150^{\circ}\text{C}$ 発泡）に対し、 $170^{\circ}\text{C}$  10 秒のホットプレート加熱により第 1 の粘着テープ 7 1 の粘着剤を発泡させる。なお、発泡時に粘着剤はその容積を増やすために、この増加分だけ基準ブロック 1 2 2 とホットプレート 1 2 9 の間隔を広げる（ $0.1\text{ mm}$ 程度）。

## 【 0 1 2 0 】

以後、スライダ 1 2 4 及びホットプレート 1 2 9 を下降させることで、第 1 の粘着テープ 7 1 と第 2 の粘着テープ 8 1 間に保持されていた一群のチップ状電子部品 1 は第 2 の粘着テープ 8 1 に貼り付けられて保持され、駆動ロール 8 4 の回転により第 2 の粘着テープ 8 1 と共に移送される。

## 【 0 1 2 1 】

次に、この装置の全体的動作説明を行う。

## 【 0 1 2 2 】

第 1 の粘着テープ 7 1 は粘着剤のコーティング面が下向きとなって駆動ロール 7 4 により定量繰り出され、図 2 2 の電子部品供給部 9 0 にて整列カートリッジ 9 1 の貫通孔 9 4 に入っていて図 2 4（D）のように位置出し及び面出しされた一群のチップ状電子部品 1 の上端部に天板により押し付けられる。これにより、位置出し及び面出しされたチップ状電子部品 1 の一方の端部を粘着テープ 7 1 に貼り付ける貼り付け工程が実行される。

## 【 0 1 2 3 】

第 1 の粘着テープ 7 1 で保持された一群のチップ状電子部品 1 は貼り付け工程終了後、第 1 のペースト塗布部 1 0 0 に移送される。ここではチップ状電子部品 1 の下端部をまず図 2 5 の塗布用平面ベッド 1 0 1 上のディップ用導体ペースト層 1 0 3 に浸し、次いで塗布用平面ベッド 1 0 1 を移動させてプロット用導体ペ

ースト層 1 0 4 に接触させて余分な導体ペーストを戻して適切量の導体ペーストを塗布して電極を形成する（塗布工程）。

## 【 0 1 2 4 】

塗布工程を終了した一群のチップ状電子部品 1 は第 1 の粘着テープ 7 1 の走行に伴い図 2 7 の第 1 の乾燥部 1 1 0 に移送される。第 1 の乾燥部 1 1 0 では、導体ペーストとチップ状電子部品の温度を 1 1 0 ℃～1 2 0 ℃に加熱し、テープ 7 1 の温度は常温から 6 0 ℃程度に抑えるようにしている。このため、遠赤外線ランプ 1 1 2 を使用した光加熱とし、しかも光をチップ状電子部品の斜め下方から導体ペースト塗布部分に対し局所的に照射することによりチップ状電子部品と導体ペーストだけを所定の温度にし、他を加熱しない構造としている。

## 【 0 1 2 5 】

第 1 の乾燥部 1 1 0 での乾燥工程を終えた一群のチップ状電子部品 1 は駆動ロール 7 4 を通過して粘着剤コーティング面が上向きとなるように反転され、図 2 8 の移載部 1 2 0 に移送される。下側の第 1 の粘着テープ 7 1 の粘着剤コーティング面が上向き、上側の第 2 の粘着テープ 8 1 の粘着剤コーティング面が下向きとなるように両テープは基準ブロック 1 2 2 とホットプレート 1 2 9 にて平行に挟持され、第 1 の粘着テープ 7 1 （1 5 0 ℃発泡）に対し、1 7 0 ℃1 0 秒のホットプレート加熱により第 1 の粘着テープ 7 1 を発泡させ、この粘着力を失わせる。発泡時に粘着剤は、その容積を増やすために発泡時は、この増加量ぶんだけホットプレート 1 2 9 を後退させる必要がある（発泡剥離時のエスケープ量 0 . 1 mm 程度下降）。以後、第 2 の粘着テープ 8 1 にチップ状電子部品 1 は付着し、この走行に伴って移動する。

## 【 0 1 2 6 】

第 2 の粘着テープ 8 1 に移し替えられた一群のチップ状電子部品はレベリング部 1 3 0 に移送される。このレベリング部 1 3 0 の機構は図示しないが、チップ状電子部品の姿勢不良を修正し、一群のチップ状電子部品の下端を基準平面に押し当てて当該下端の高さを揃える面出しを行う。

## 【 0 1 2 7 】

第 2 の粘着テープ 8 1 で保持された一群のチップ状電子部品はレベリング部 1

30での面出し後、第2のペースト塗布部140に移送し、チップ状電子部品の導体ペーストが塗布されていない端部に対して第1のペースト塗布部100と同様に導体ペーストを適切量塗布する。

【0128】

塗布工程を終了した一群のチップ状電子部品は第2の粘着テープ81の走行に伴い第2の乾燥部150に移送される。ここで、第1の乾燥部110と同様の乾燥処理が行われる。

【0129】

第2の乾燥部150での乾燥処理が終了した一群のチップ状電子部品は排出部160に移送される。この排出部160では第2の粘着テープ81（170℃発泡）に対し、190℃10秒のホットプレート加熱を行なう。これにより第2の粘着テープ81は発泡して粘着力を失い、チップ状電子部品は、自重で排出箱に落下し、収納される。

【0130】

以下の表1にチップ状電子部品のサイズに対応した粘着剤寸法、圧入量、また第1及び第2の粘着テープ71，81に使用する粘着剤の粘着力、さらにチップサイズに対応したカートリッジの整列孔寸法のデータ一覧を示す。

【0131】

【表 1】

データー一覧 (単位mm)

粘着剤寸法、圧入量

チップ サイズ	L寸法	W, T 寸法	B寸法	粘着層の厚み (望ましい範囲)	粘着層の厚み (ベスト値)	圧入量 (望ましい範囲)	圧入量 (ベスト値)
1005	0.95	0.48	0.2	0.075~0.095	L寸×10%	0.035~0.045	L寸×5%
0603	0.55	0.28	0.15	0.045~0.055	L寸×10%	0.020~0.030	L寸×5%
0402	0.35	0.18	0.1	0.025~0.035	L寸×10%	0.015~0.020	L寸×5%

粘着剤粘着力

チップ保持	粘着力 (望ましい範囲)	粘着力 (ベスト値)
第1のテープ	2~3N/20mm	2.4N/20mm
第2のテープ	3~4N/20mm	3.7N/20mm

カートリッジ整列孔寸法

チップサイズ	整列孔 (望ましい値)	整列孔 (ベスト値)
1005	0.75mm	W, T寸対角寸法×120%
0603	0.5mm	W, T寸対角寸法×120%
0402	0.35mm	W, T寸対角寸法×120%

以上の図16乃至図28で説明したチップ状電子部品における端部電極形成装置の実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

## 【0132】

(1) 第1の粘着テープ71で一群のチップ状電子部品を移送してチップ状電子部品の一方の端部に導体ペーストを塗布して電極形成後、第2の粘着テープ81に移し替えてチップ状電子部品の他方の端部に導体ペーストを塗布して電極形成が可能であり、チップ状電子部品の両方の端部電極形成工程を自動化でき、量産性の改善を図ることができる。

## 【0133】

(2) 第1の粘着テープ71によるチップ状電子部品の接着、導体ペースト塗布、ペースト乾燥、チップ部品剥離工程と、第2の粘着テープ81によるチップ状電子部品の移載接着、導体ペースト塗布、ペースト乾燥、チップ部品剥離工程が、概ね同一垂直面に、高さを変えて2段で配置されている装置であり、床面積が

小さくて済み、省スペース化を図り得る。

【 0 1 3 4 】

(3) 第 1 の粘着テープ 7 1 による繰出し、チップ状電子部品接着、塗布、乾燥に至るまでのテープ搬送方向と、第 2 の粘着テープ 8 1 による繰出し、チップ部品接着（移載）、塗布、乾燥のテープ搬送方向とが互いに逆方向となるように配置し、かつ第 1 の粘着テープ 7 1 を反転し移載前までのテープ搬送方向と、第 2 の粘着テープ 8 1 のテープ搬送方向とが同方向となるように配置したので、第 1 の粘着テープと第 2 の粘着テープの工程が垂直配置で装置が省スペースであるとともに、チップ状電子部品の供給と排出がほぼ同じ場所で作業できる利点がある。

【 0 1 3 5 】

(4) 第 1 の粘着テープ 7 1 及び第 2 の粘着テープ 8 1 の下向きの粘着剤コーティング面に接着したままチップ状電子部品を導体ペースト塗布、乾燥工程に搬送する構成であり、チップ状電子部品がテープより剥がれても落下するので、不良チップが後工程に混入しない。また、チップ状電子部品の端部電極形成が常に下側となるため重力方向に適い、電極形成精度が保てる。

【 0 1 3 6 】

(5) 電子部品供給部 9 0 においては、チップ状電子部品のサイズに対応した専用の整列カートリッジ 9 1 を採用することで、品種変更に迅速に対応できる。また、割れ、欠け、異物が混入した場合、カートリッジ 9 1 内に取り残され、次工程には流れない。整列カートリッジ 9 1（金属製）上にあるチップ状電子部品を粘着テープ 7 1 に貼り付け受け渡すのみなので、チップ状電子部品へのダメージが無い。

【 0 1 3 7 】

(6) 導体ペーストの乾燥は、従来の対流伝熱による方法によると 1 8 0℃、1 8 0 秒程度の時間を必要とする。しかし、粘着テープの粘着剤は、1 5 0℃前後において発泡し、粘着力を失うために、この雰囲気下に放置した場合 チップ状電子部品 1 を保持することが出来ない。本実施の形態では、乾燥部 1 1 0、1 5 0 において、導体ペーストとチップ状電子部品を 1 1 0℃～1 2 0℃の温度に加

熱し、粘着テープ温度は常温から 60℃程度に抑えることによりこの問題を解決した。そのために、遠赤外線ランプ 112 を使用した光加熱を採用している。遠赤外光を一群のチップ状電子部品の斜め下方から導体ペースト塗布部分を局所的に照射することによりチップ状電子部品と導体ペーストだけを所定の温度にし、他を加熱しないようにできる。一群のチップ状電子部品に対して垂直方向からの照射を行なった場合、導体ペーストのみへの照射となり、チップ状電子部品自身への光の照射が行われなため高エネルギーを必要とする。この場合、粘着テープへのエネルギー照射量が増えるため温度上昇し、発泡してしまう。また、光の照射部分だけを開放し、他を囲い、ブローアー 115 で排熱することで、ランプ 112 の発熱により雰囲気温度が上昇することを抑制できる。

## 【 0 1 3 8 】

(7) チップ状電子部品は、第 1 及び第 2 の粘着テープにぶら下がるように固定されている。第 1 の粘着テープ 71 から第 2 の粘着テープ 81 へ受け渡す際は、第 1 の粘着テープ 71 が反転しチップ状電子部品は、第 1 の粘着テープ 71 上に位置するようになる。万が一受け渡しに失敗したチップ状電子部品は、第 1 の粘着テープ 71 に落下するため不良品の混入を防ぐことが出来る。また、電極形成時、搬送時に重力という外乱を受け難くなっている。

## 【 0 1 3 9 】

(8) 本実施の形態の構成によれば、チップレベル出し精度 5  $\mu$ m 以内、チップ状電子部品の B 寸法ばらつき 40  $\mu$ m 以内を実現できる。

## 【 0 1 4 0 】

なお、本発明は、チップ状電子部品として実施の形態に示した単端子品のみならず図 29 のような一端部に複数端子を有するアレイチップ（多端子端部電極チップ状電子部品）210 の形状へも対応が可能である。但し、ペースト塗布部のディップ用導体ペースト層の形成パターンを複数端子に適合させる必要がある。

## 【 0 1 4 1 】

以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なのは当業者には自明であろう。

【 0 1 4 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成方法及び装置によれば、従来からの、シリコンゴム孔式や、メカニカルチャックによる弊害をすべて除去し、粘着剤への貼り付けのみの搬送とすることで簡易性を実現できる。また、不可能と思われていた領域の極小サイズのチップ状電子部品に対応可能となる。また、外形寸法ばらつきや異形状の吸収も粘着剤が変形吸収することで可能となり、チップ状電子部品の塗布面位置決め精度は従来技術とは比較にならない程向上する。その装置を構成した時の安定稼動、歩留り向上も期待できる。

【 0 1 4 3 】

また、粘着剤として熱発泡性粘着剤を採用することにより、各工程のいっそうの簡易性の実現可能となる。

【 0 1 4 4 】

また、乾燥のメカニズムを究明したことにより乾燥の時間短縮、信頼性向上、装置の簡素化が実現できる。

【 0 1 4 5 】

さらに、少数の交換部品のみで多品種に簡易に対応可能とし、大量生産も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成方法の実施の形態であって、チップ状電子部品の供給機構を示す正断面図である。

【図 2】

同平面図である。

【図 3】

実施の形態における搬送機構を示す説明図である。

【図 4】

実施の形態におけるチップ状電子部品のばらつき吸収を示す説明図である。

【図 5】

実施の形態におけるチップ状電子部品の異形状部の吸収を示す説明図である。

【図 6】

実施の形態におけるチップ状電子部品の粘着、保持の様子を示す斜視図である。

【図 7】

実施の形態における塗布機構の正断面図である。

【図 8】

実施の形態における遠赤外線方式乾燥機構の正断面図である。

【図 9】

実施の形態における反転機構を説明する正断面図である。

【図 1 0】

チップ状電子部品及び端部電極を説明する斜視図である。

【図 1 1】

従来技術でのチップ供給の正断面図である。

【図 1 2】

従来技術でのチップ状電子部品保持方法を説明する斜視図である。

【図 1 3】

同正断面図である。

【図 1 4】

従来技術での塗布機構の説明図である。

【図 1 5】

従来技術での反転機構の説明図である。

【図 1 6】

本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成装置の実施の形態の正面図である。

【図 1 7】

同側断面図である。

【図 1 8】



同概略斜視図である。

【図 1 9】

装置の実施の形態の工程フロー図である。

【図 2 0】

装置の実施の形態における駆動ロールの正面図及び側断面図である。

【図 2 1】

装置の実施の形態における繰り出しロールのトルクコントロール系統図である。

【図 2 2】

装置の実施の形態における電子部品供給部の整列カートリッジ及び振込器を示す概略斜視図である。

【図 2 3】

前記整列カートリッジの平面図及び側断面図である。

【図 2 4】

前記整列カートリッジの要部説明図である。

【図 2 5】

装置の実施の形態におけるペースト塗布部の要部構成を示す概略斜視図である。

【図 2 6】

装置の実施の形態におけるテープガイドの平面図、正断面図及び側面図である。

【図 2 7】

装置の実施の形態における乾燥部の側断面図である。

【図 2 8】

装置の実施の形態における移載部を示す側断面図である。

【図 2 9】

本発明が適用可能なチップ状電子部品の他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

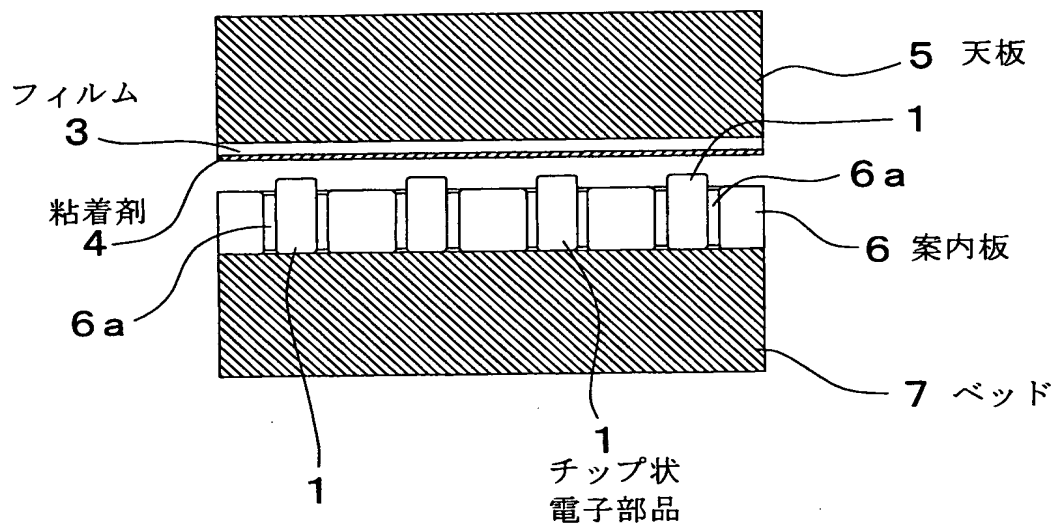
- 1 チップ状電子部品
- 2 端部電極

3, 4 5 P E Tフィルム  
4, 4 6 熱発泡性粘着剤  
5 貼り付け用天板  
6 案内板  
7 整列用平面ベッド  
1 3 A, 1 3 B フィルムロール  
2 0 塗布用平面ベッド  
2 1 導体ペースト層  
3 0 塗布用天板  
3 5 ハロゲンランプ  
3 6 集光面  
4 0 反転用平面ベッド  
4 1 反転用天板  
4 2 ヒーター  
7 0, 8 0 テープ走行機構  
7 1, 8 1 粘着テープ  
7 4, 8 4 駆動ロール  
9 0 電子部品供給部  
9 1 整列カートリッジ  
9 2 振込器  
9 3 整列ブロック  
9 4 貫通孔  
9 5 基準ブロック  
9 6 ホルダー  
1 0 0, 1 4 0 ペースト塗布部  
1 0 1 塗布用平面ベッド  
1 0 2 掻き取りブレード  
1 0 3 ディップ用導体ペースト層  
1 0 4 プロット用導体ペースト層

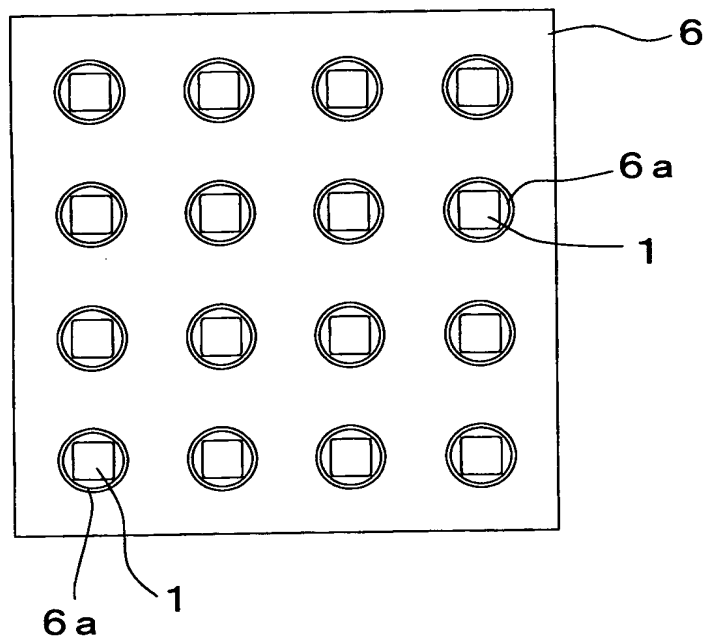
1 1 0, 1 5 0 乾燥部  
1 1 1 集光面  
1 1 2 ハロゲンランプ  
1 1 5 ブロアー  
1 2 0 移載部  
1 2 2 基準ブロック  
1 2 4 スライダ  
1 2 9 ホットプレート  
1 3 0 レベリング部  
1 6 0 排出部  
1 7 0 架台  
1 7 1 フレーム  
2 0 0 テープガイド

【書類名】 図面

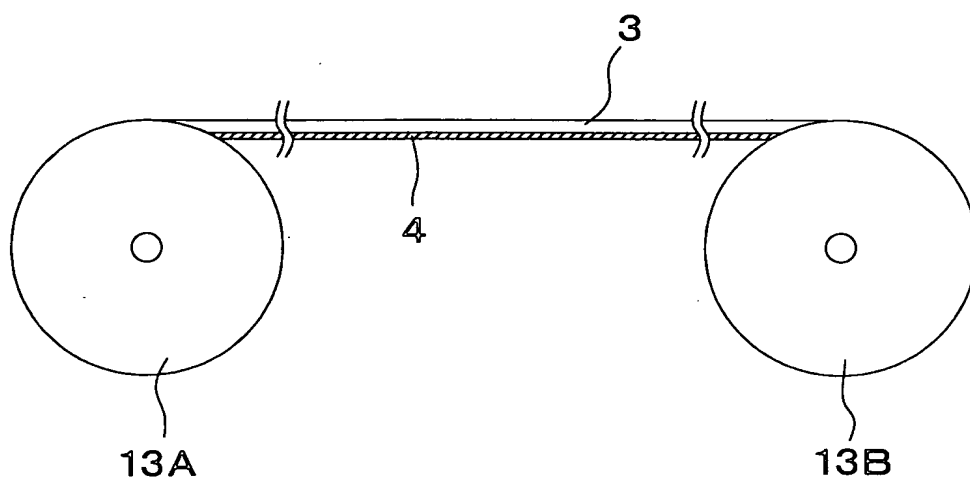
【図 1】



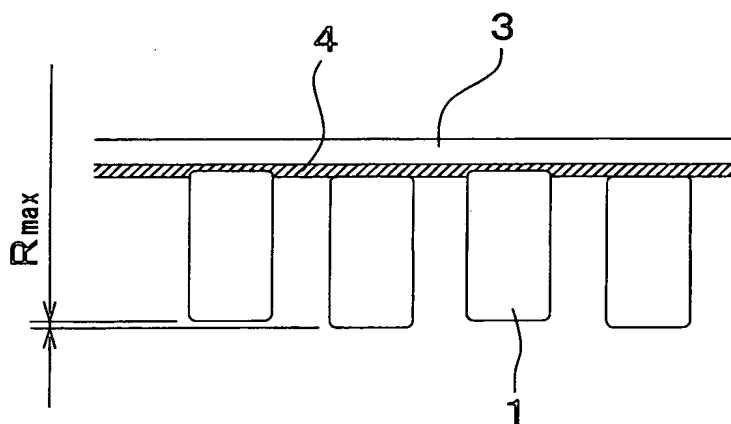
【図 2】



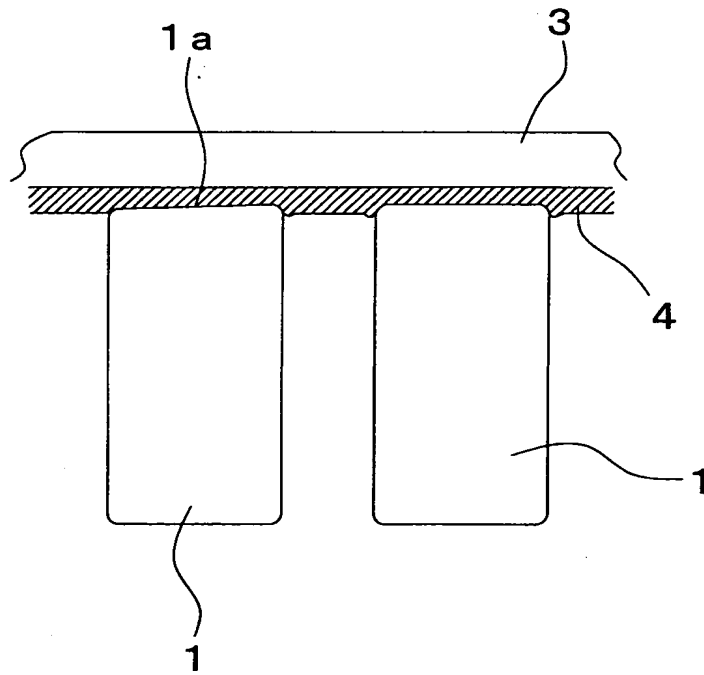
【図 3】



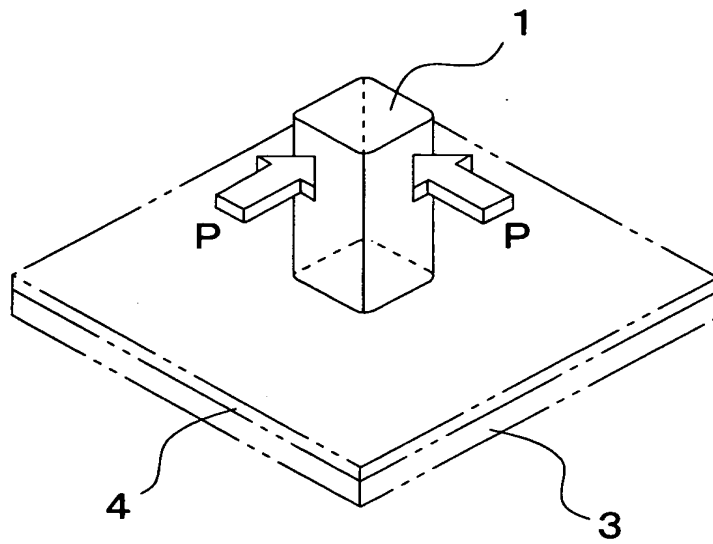
【図 4】



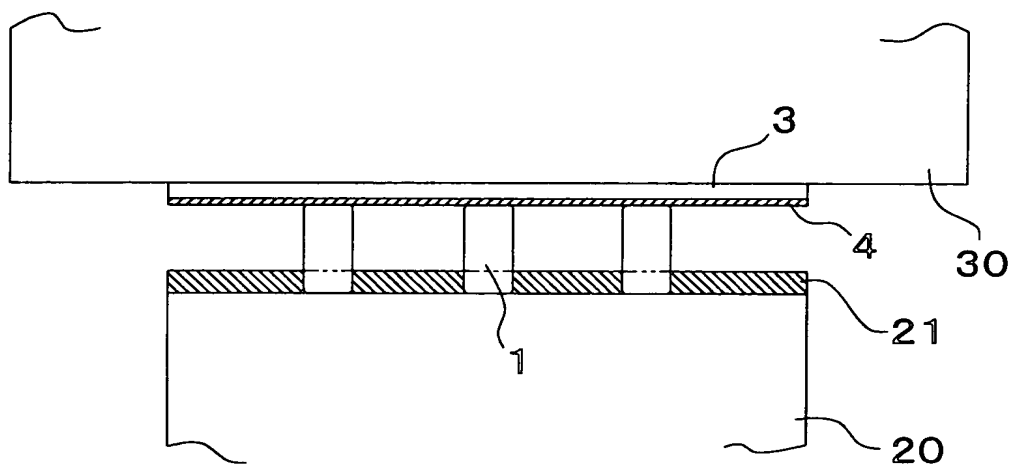
【図 5】



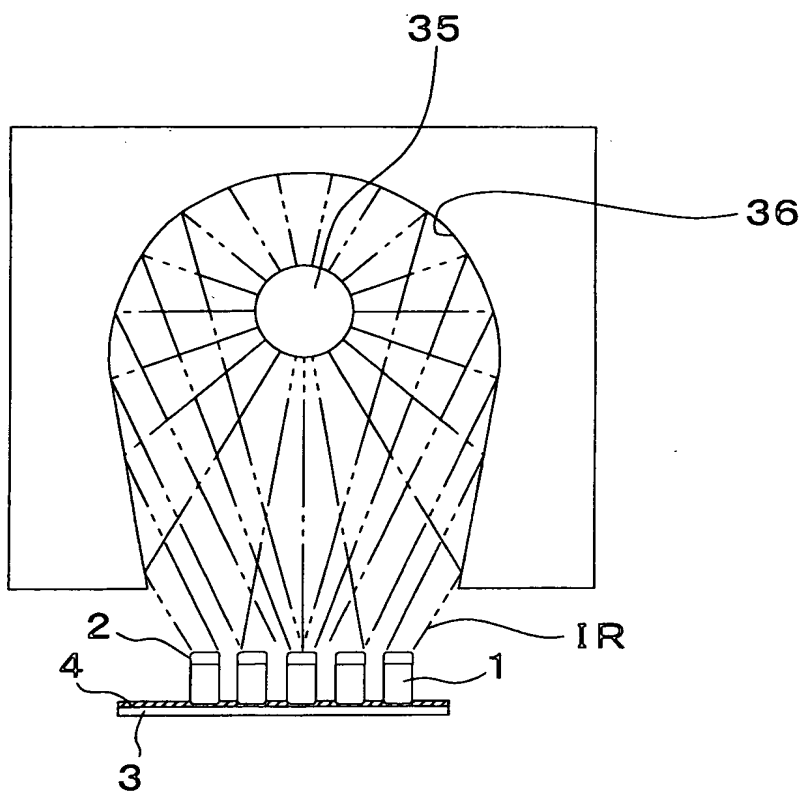
【図 6】



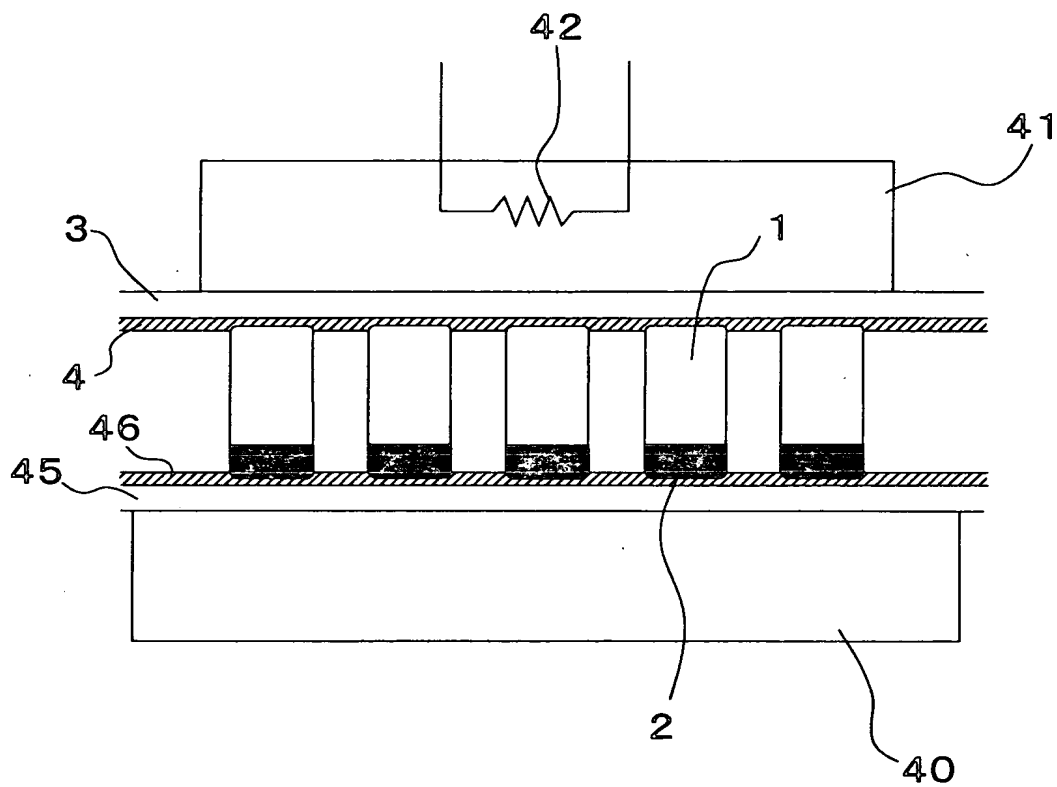
【図 7】



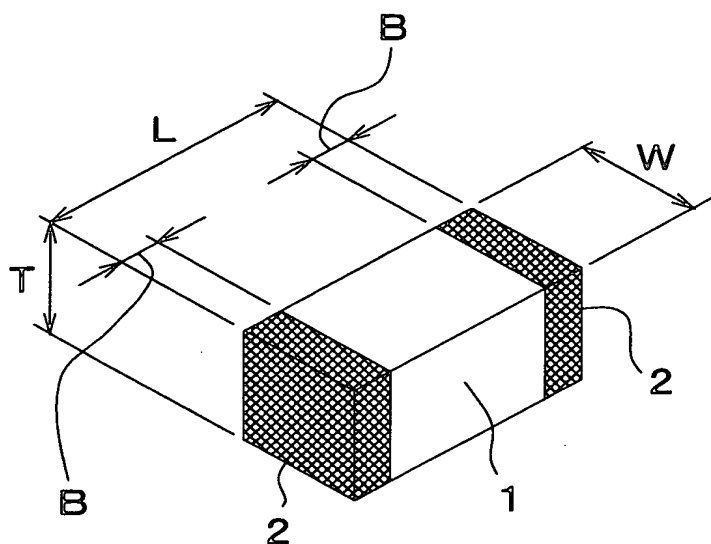
【図 8】



【図 9】

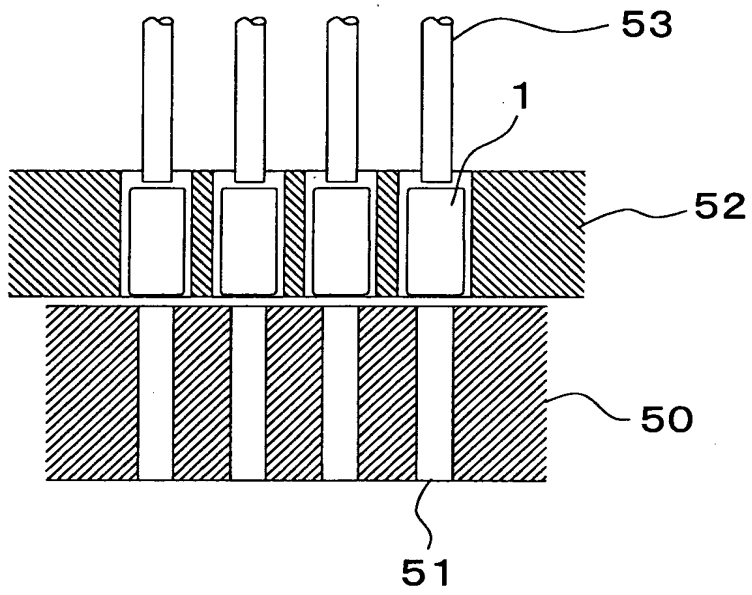


【図 10】

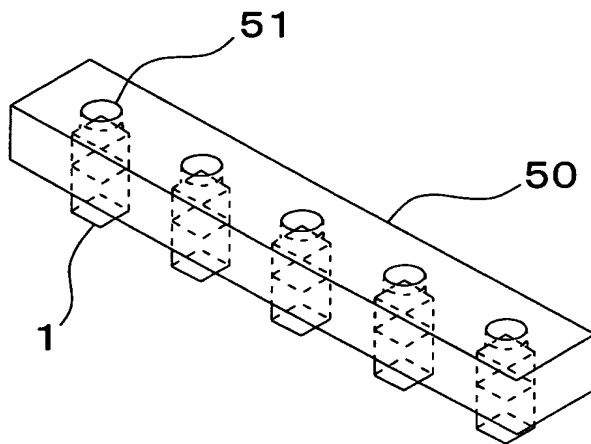




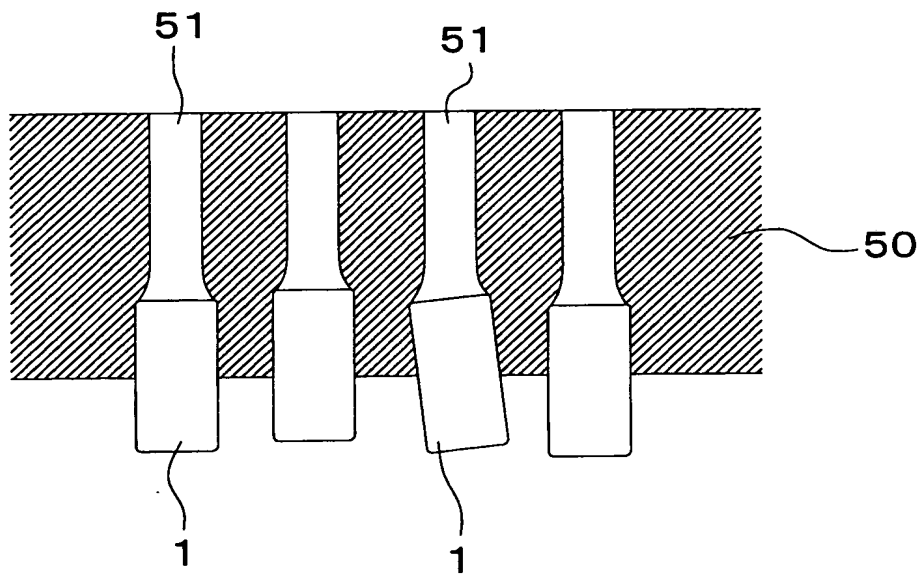
【図 1 1】



【図 1 2】

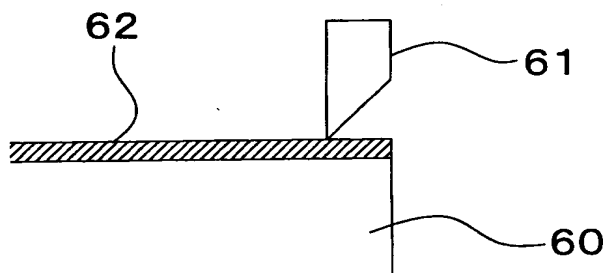


【図 13】

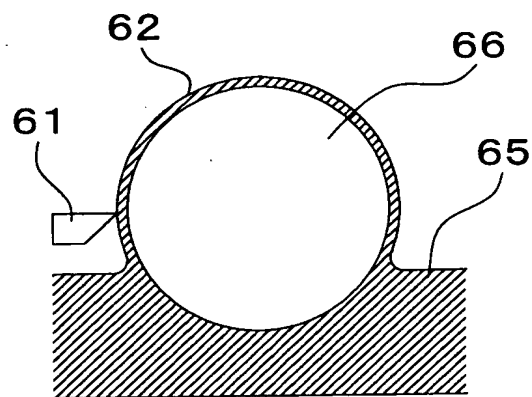


【図 14】

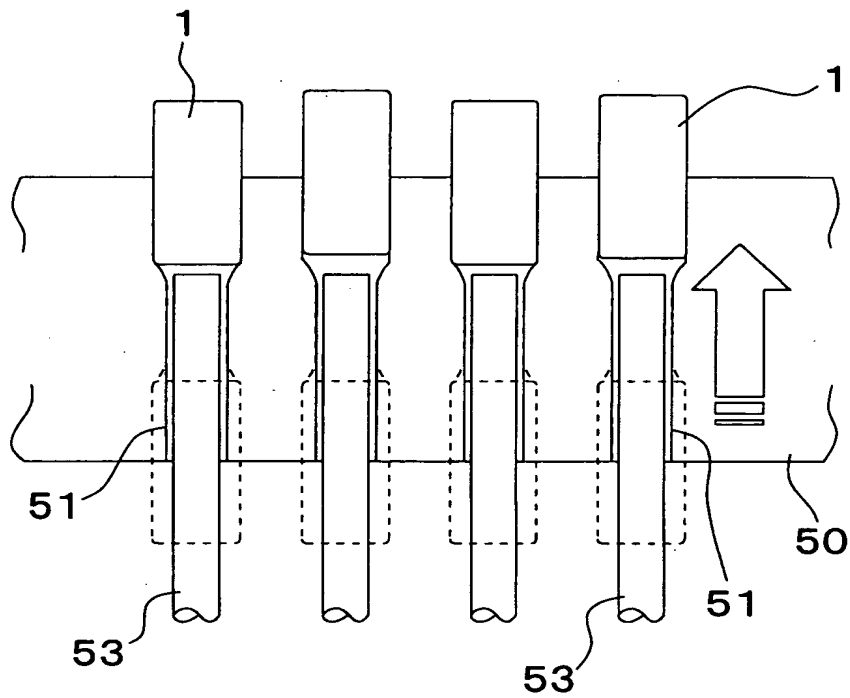
(A)



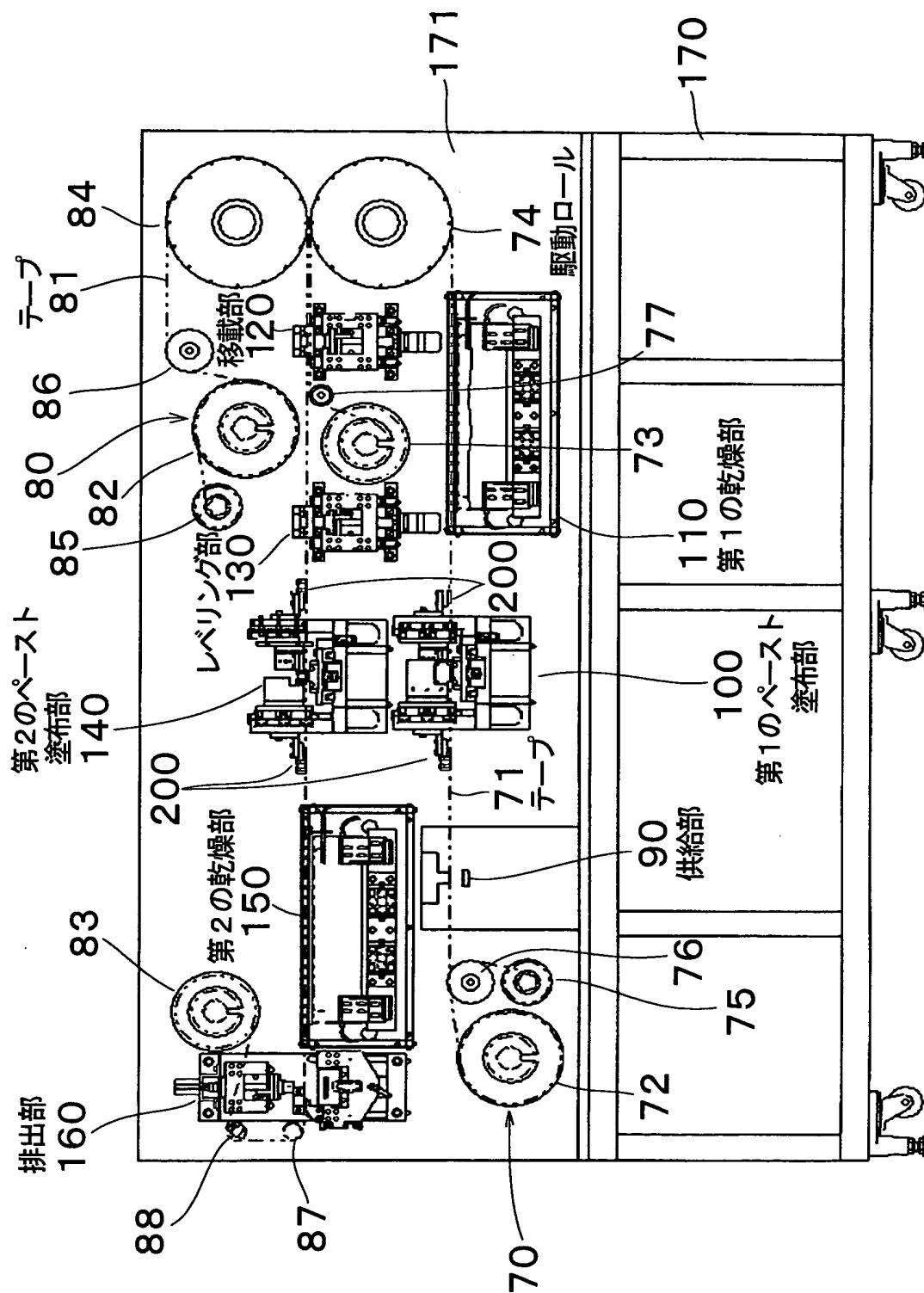
(B)



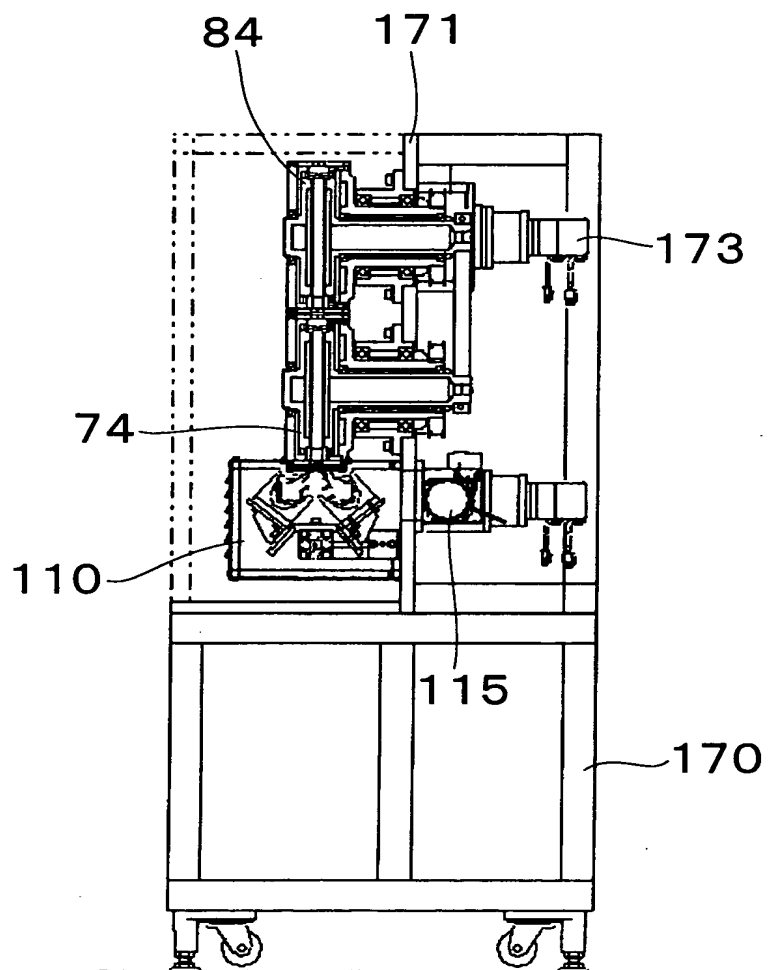
【図15】



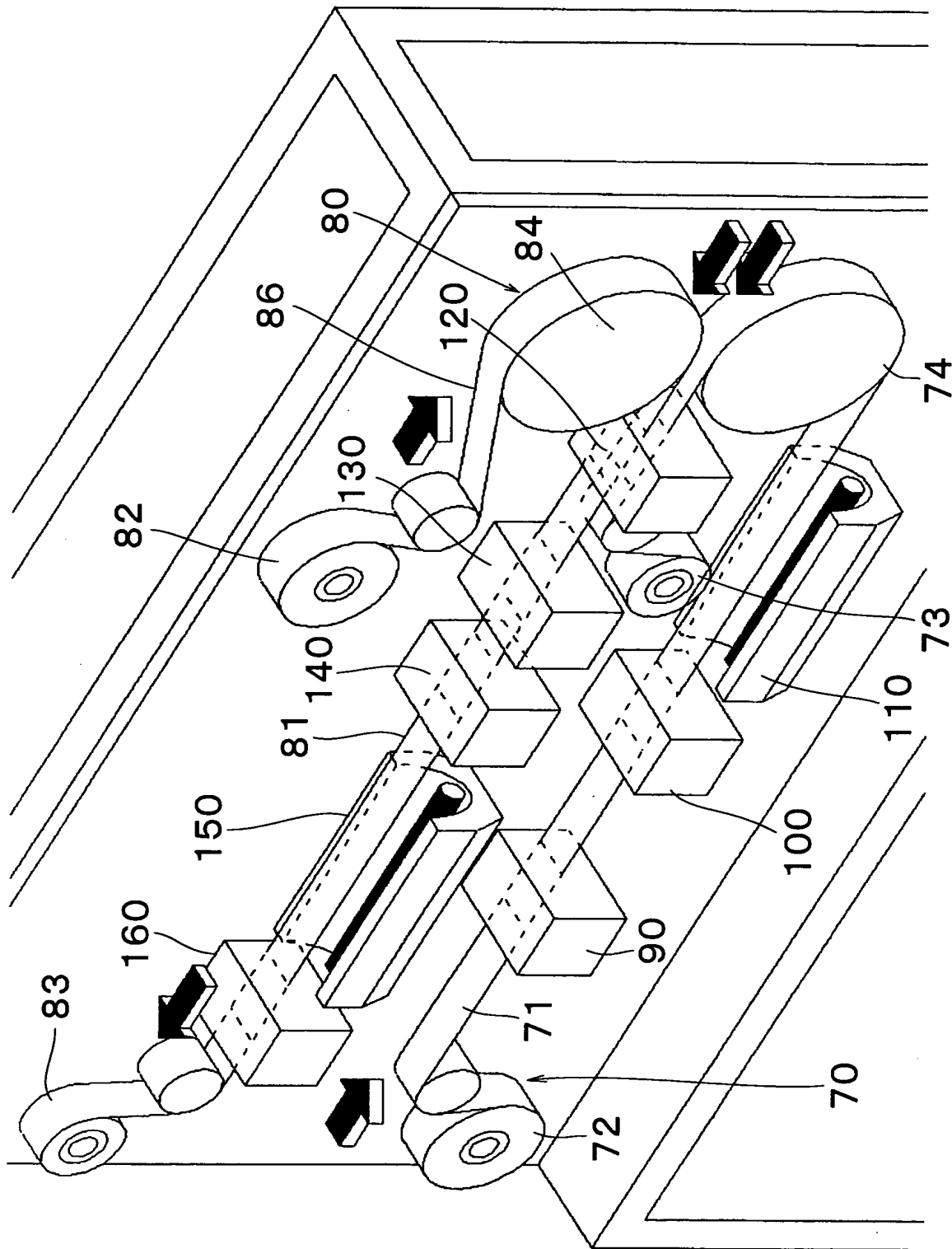
【図16】



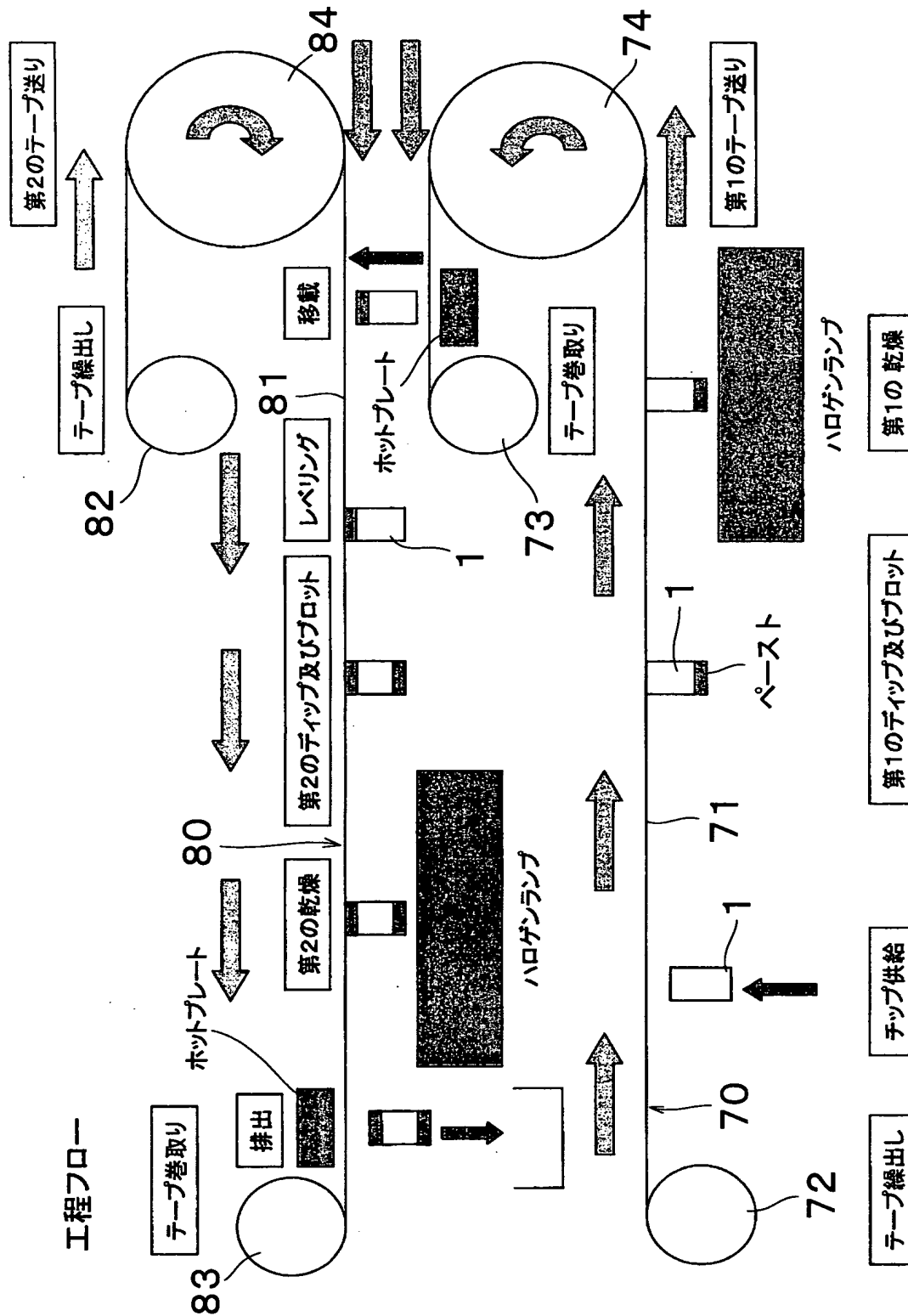
【図17】



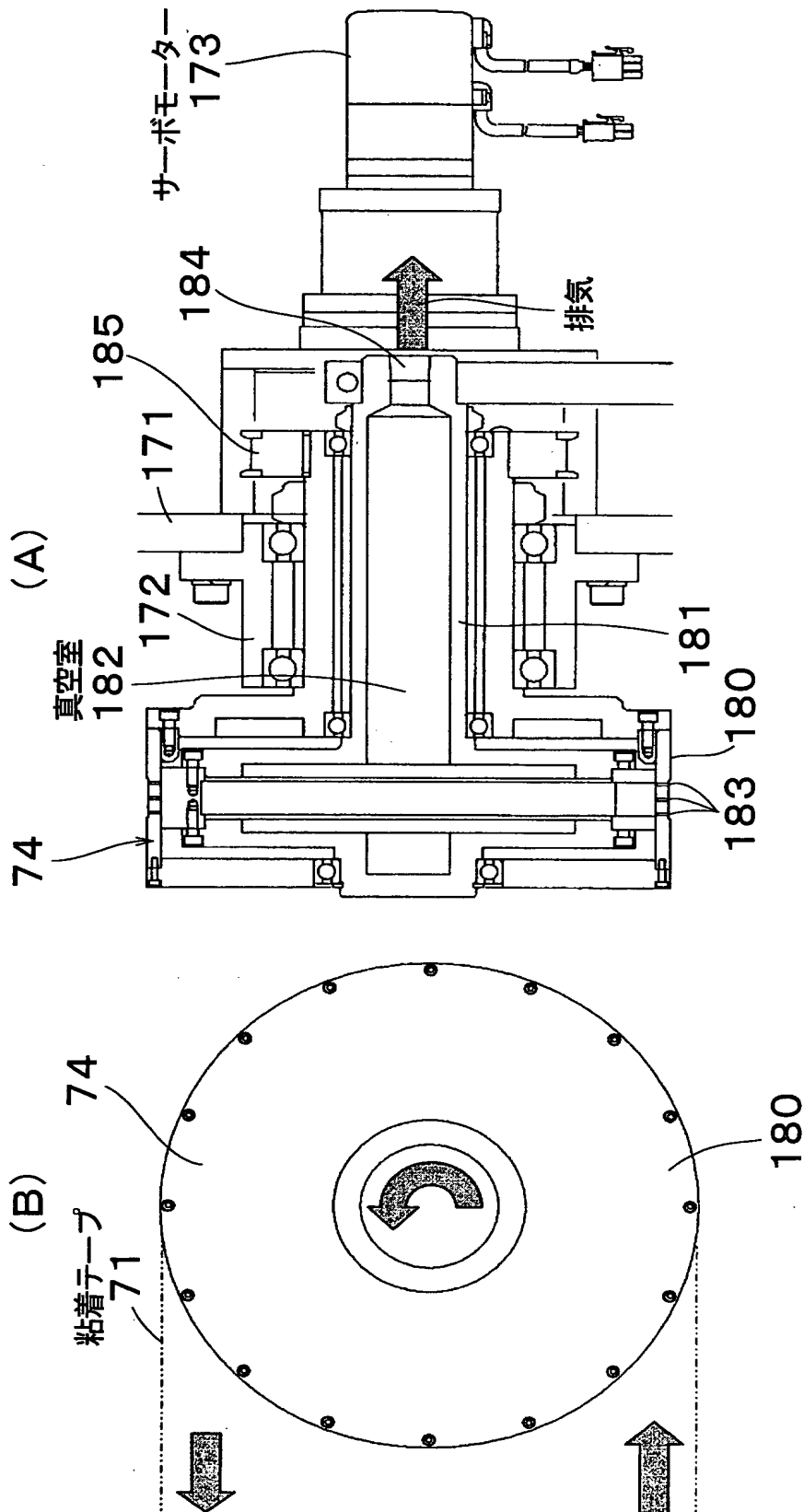
【図 18】



【图 19】

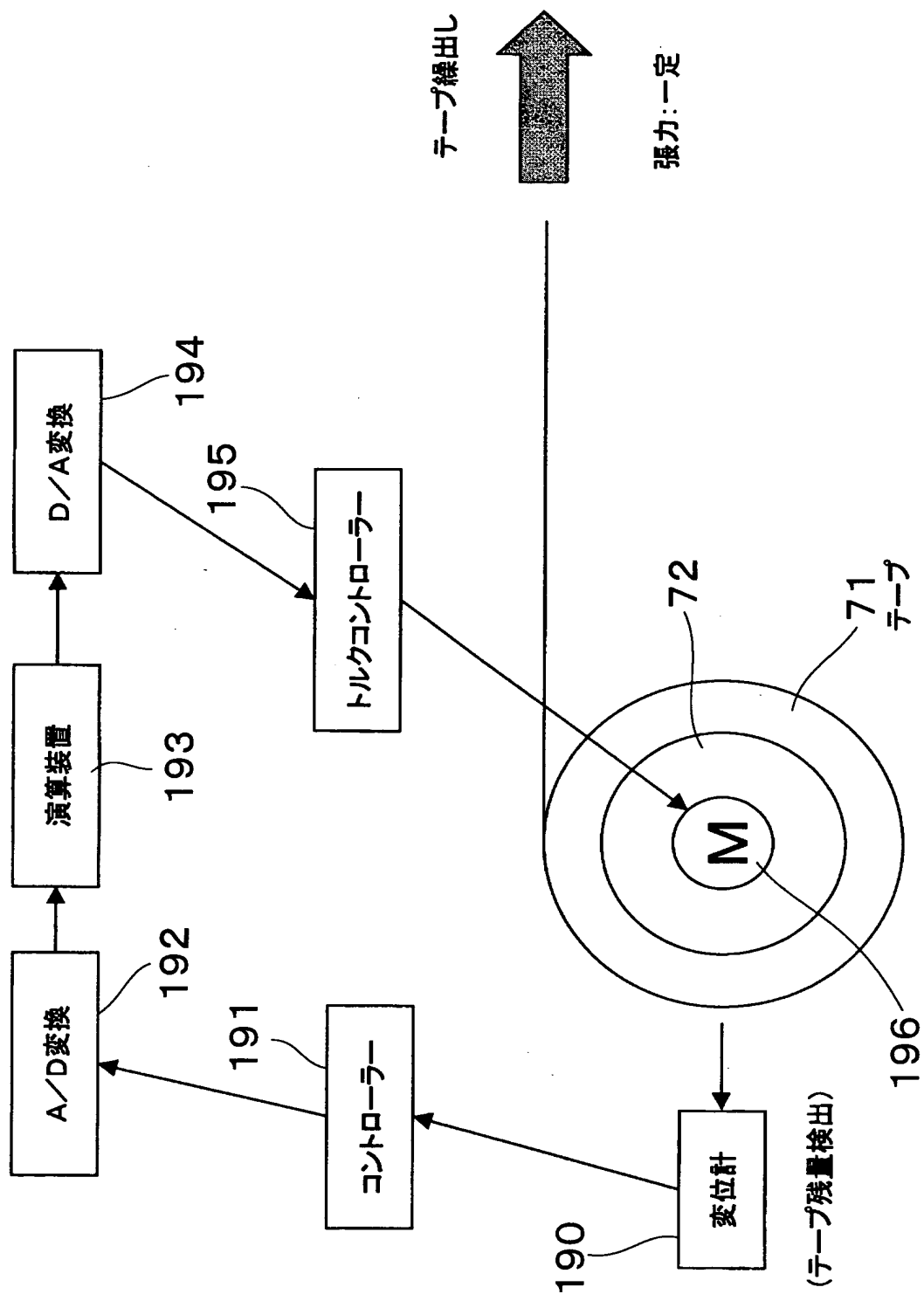


【図20】

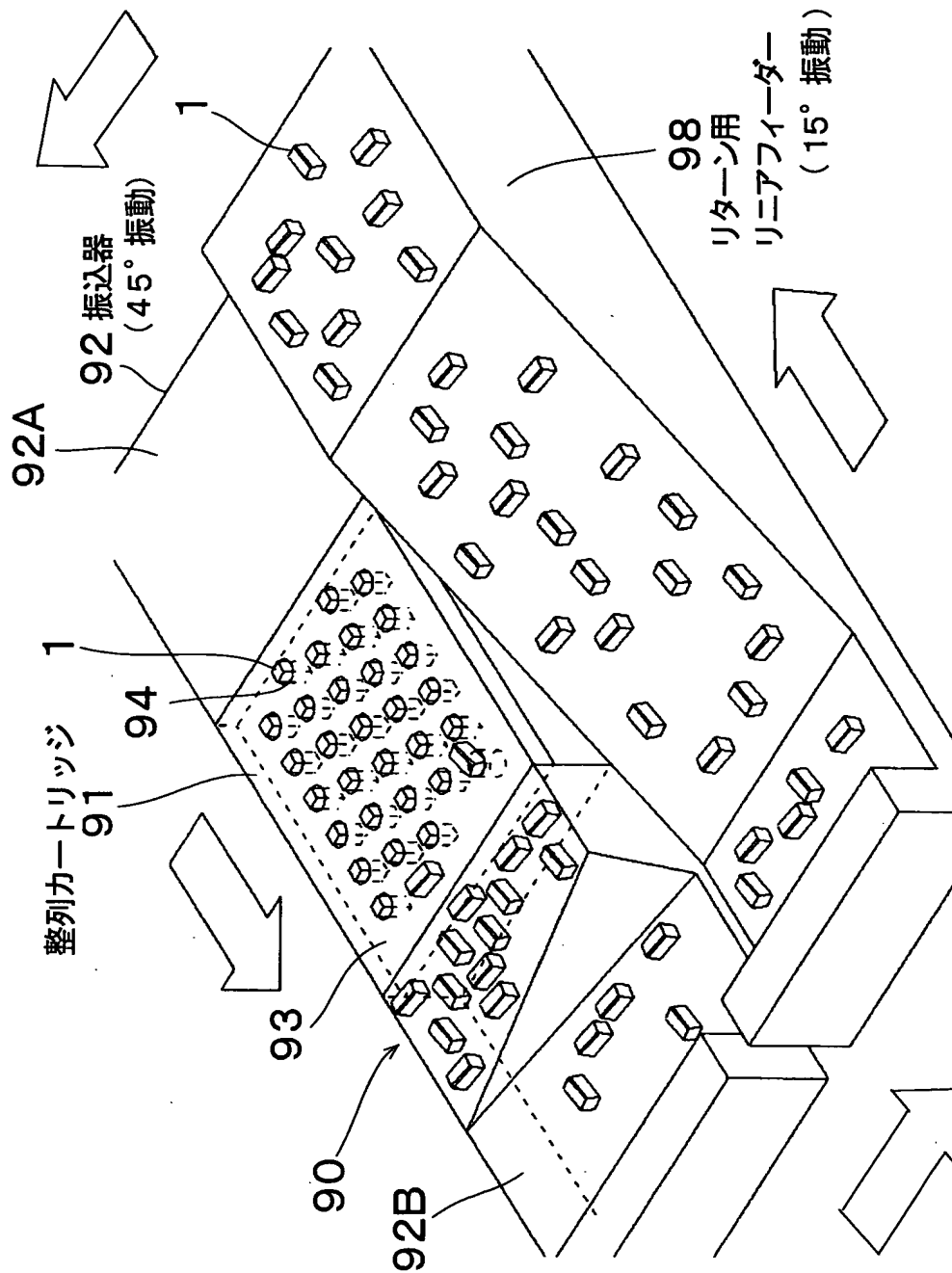




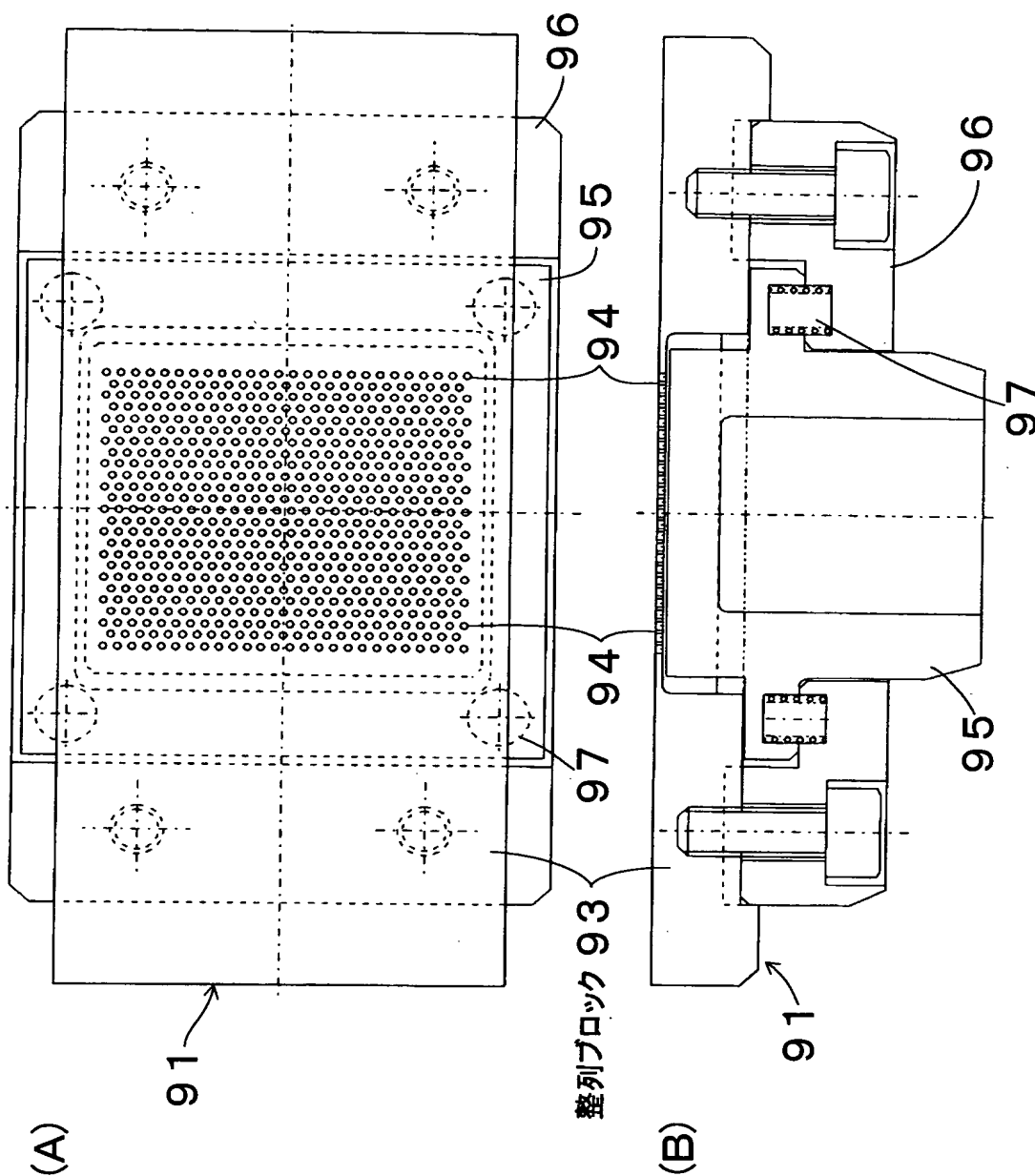
【図 21】



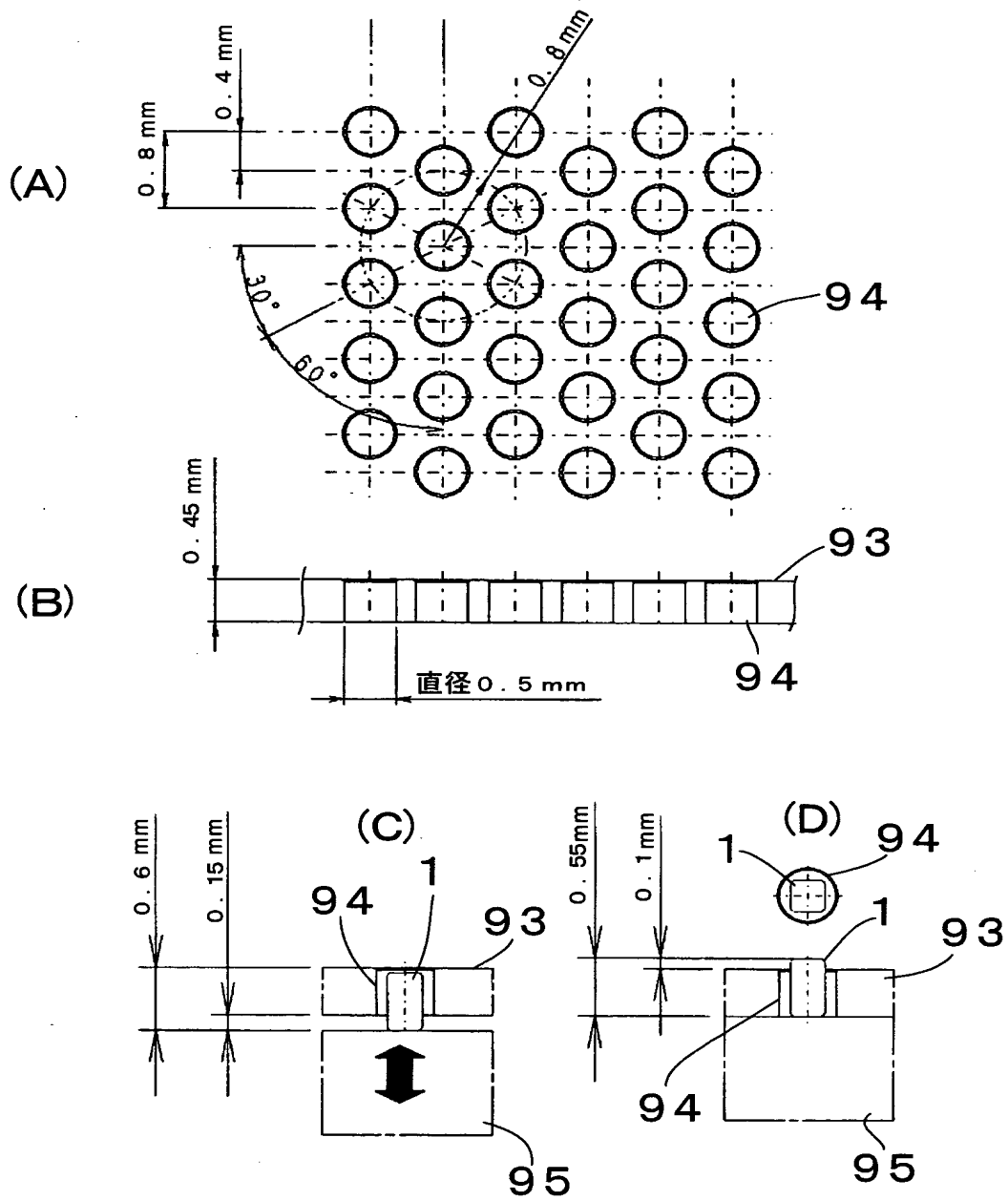
【圖 22】



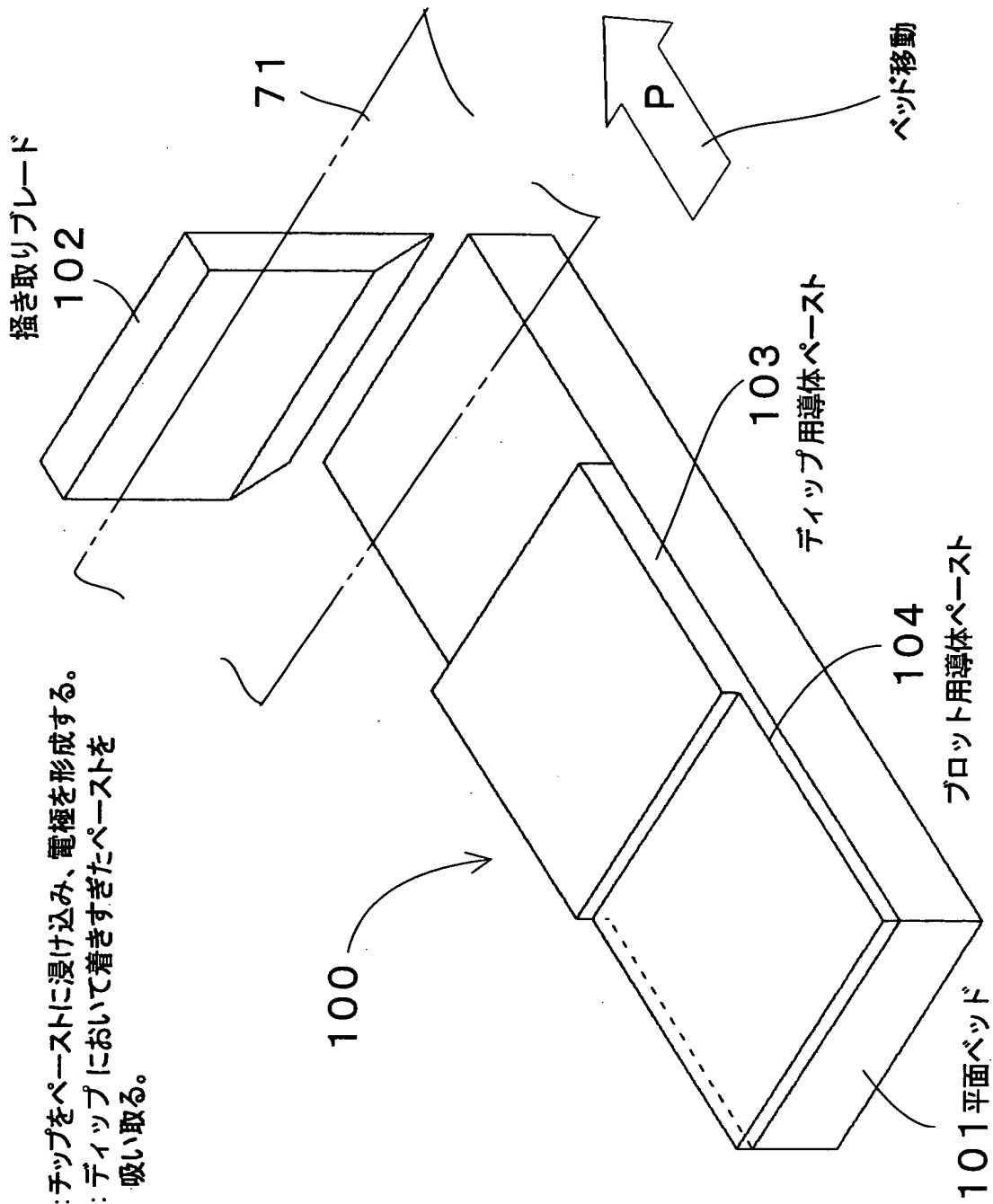
【図 23】



【図 24】

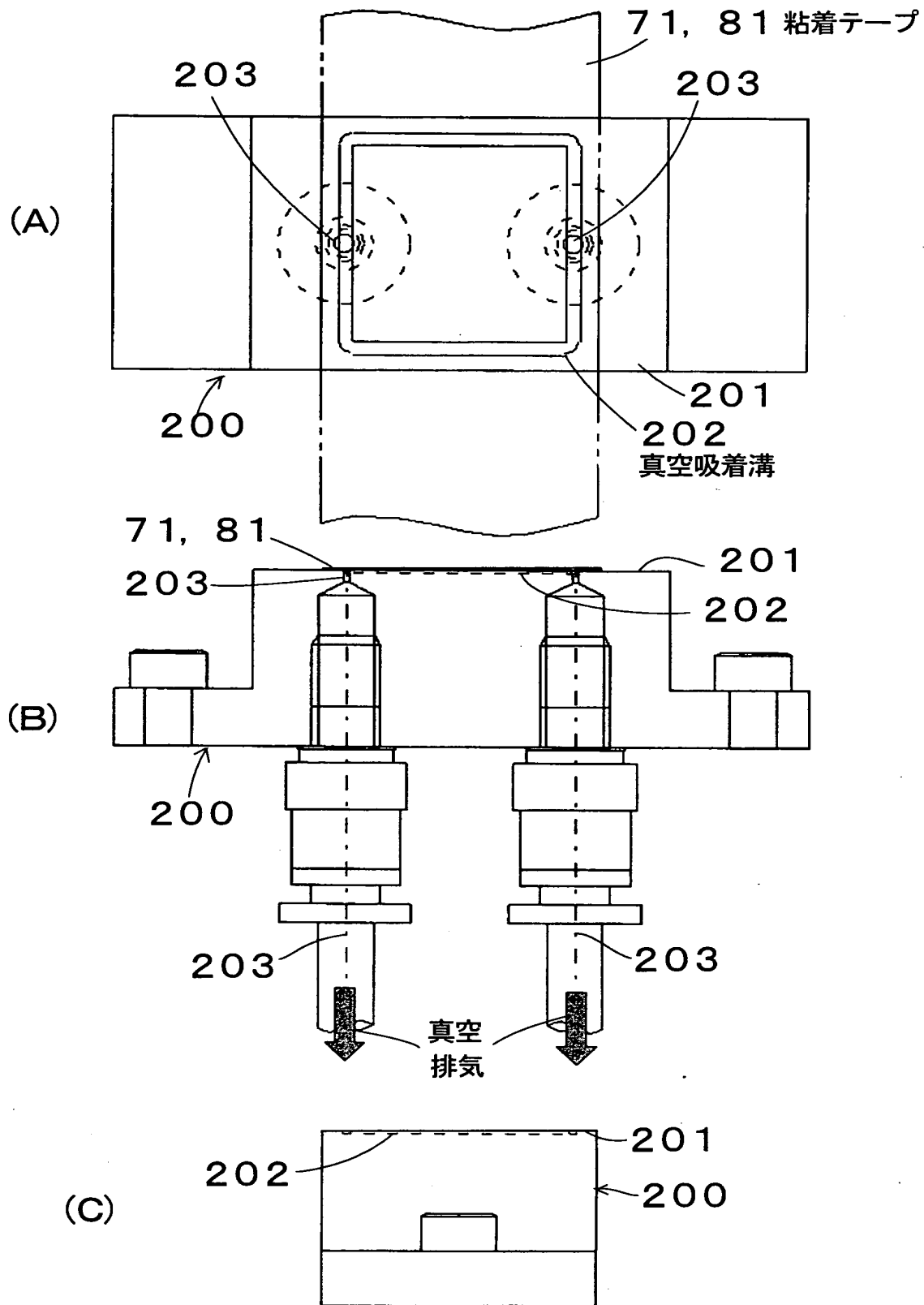


【図 25】

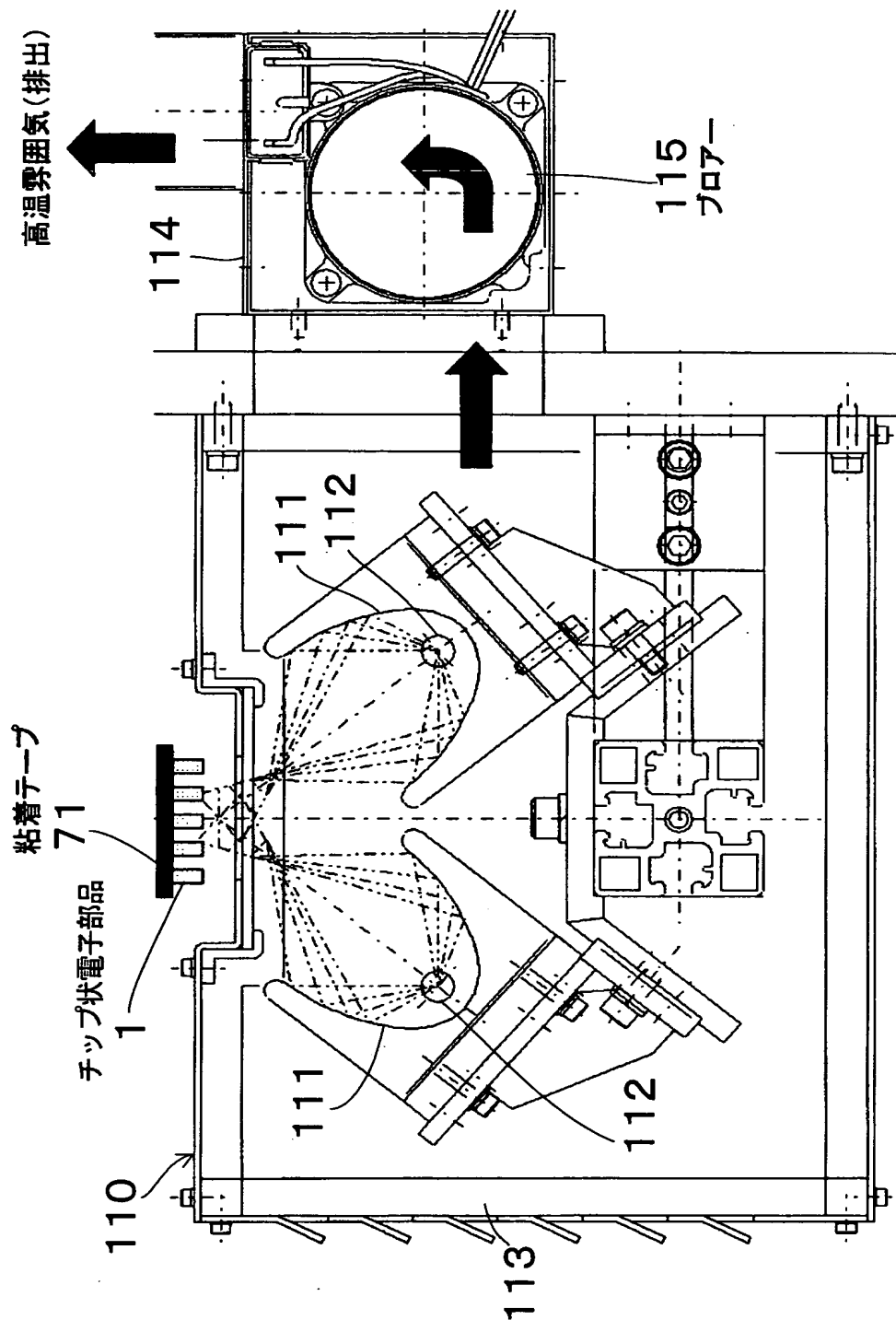


ディップ:チップをペーストに浸け込み、電極を形成する。  
 プロット:ディップにおいて着きすぎたペーストを  
 吸い取る。

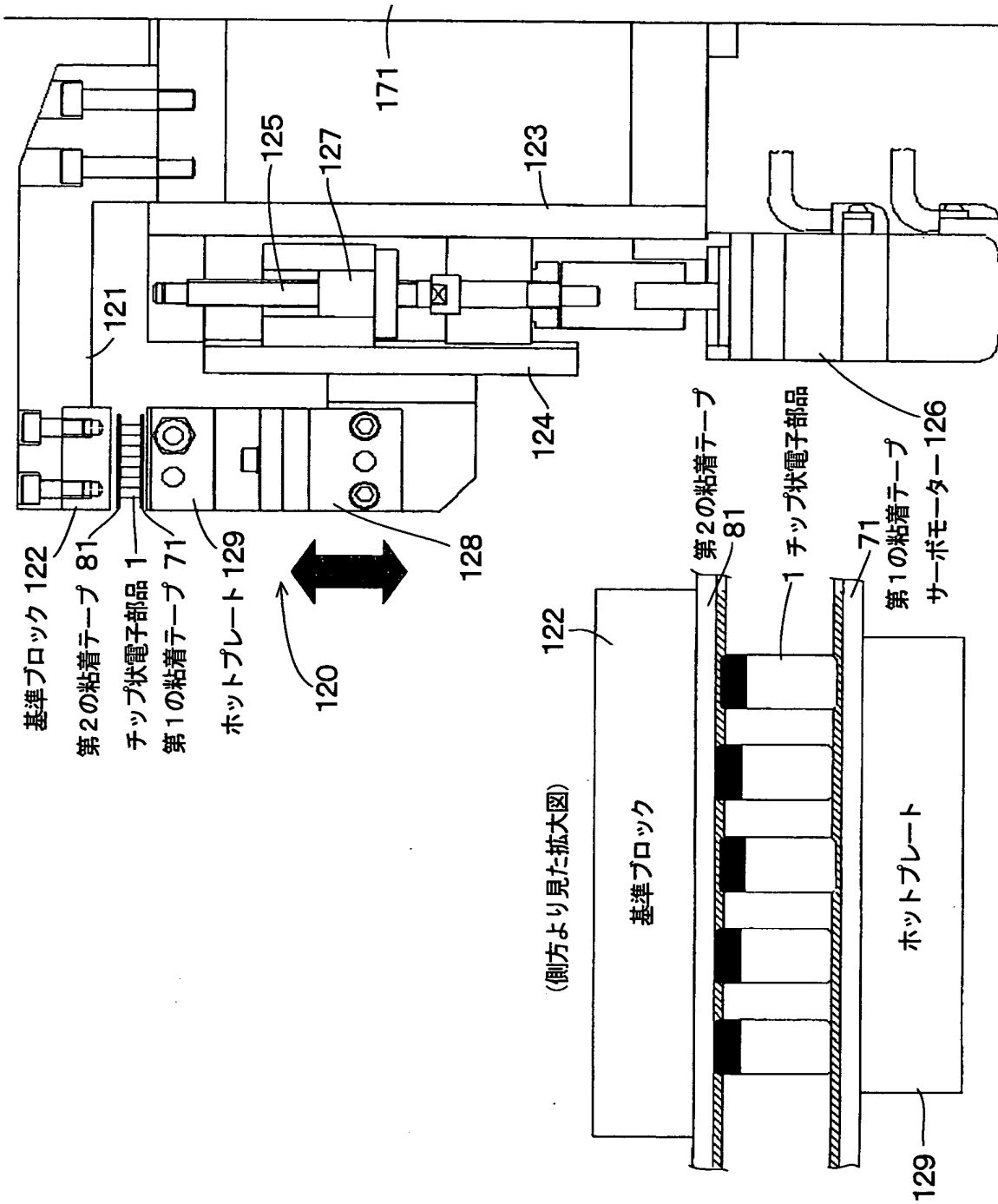
【図 26】



【図27】

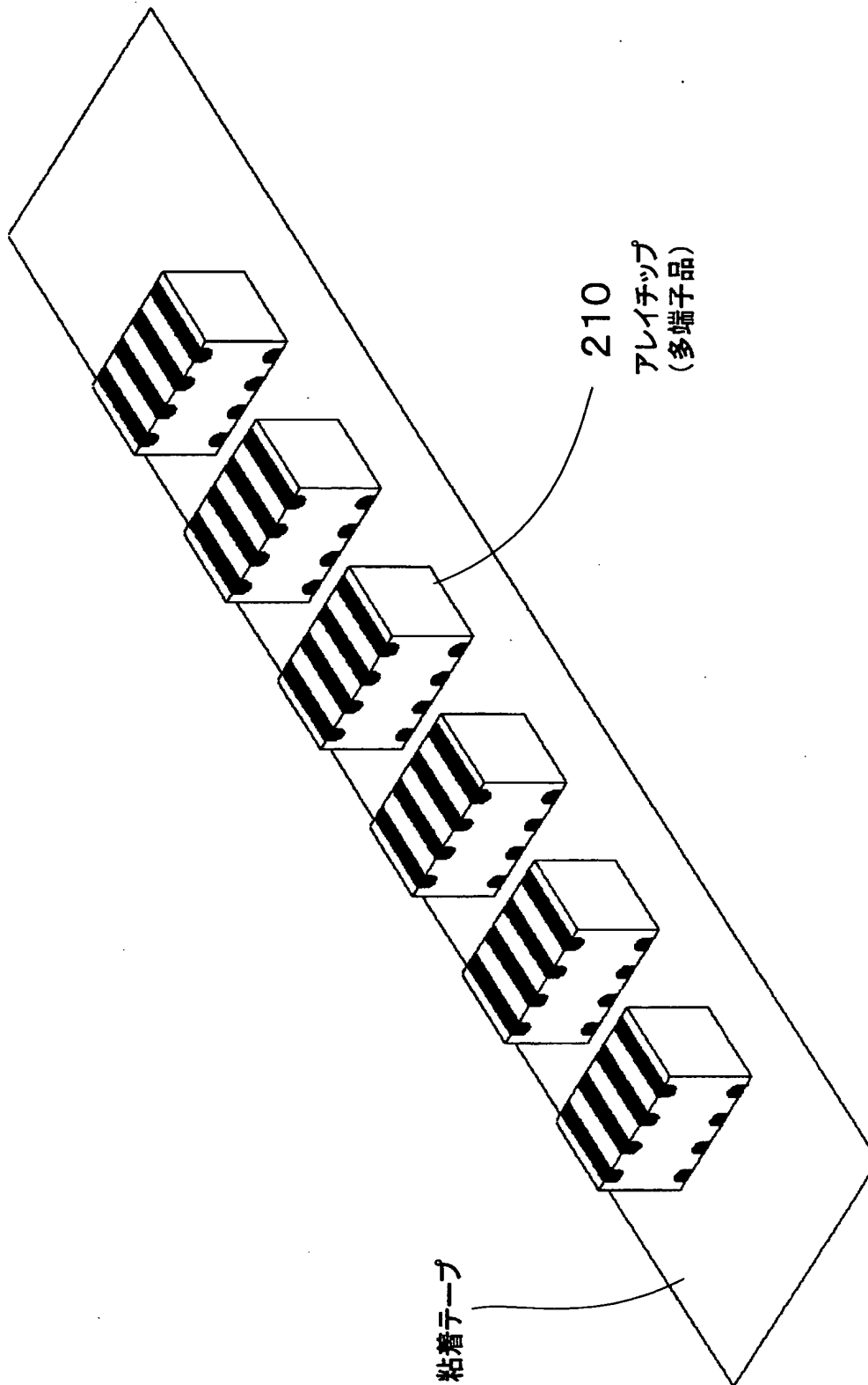


【図 28】





【図 29】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 チップ状電子部品の極小化に対応可能とし、端部電極の品質を向上させ、さらに製造装置の簡素化、低コスト化により部品製造コストを下げる。

【解決手段】 整列用平面ベッド7上に、チップ状電子部品1を整列することにより、チップ状電子部品の位置出しと面出しを行う整列工程と、粘着剤4をコーティングした第1のフィルム3を整列用平面ベッド7に平行な貼り付け用天板5とともに相対的に下降させて位置出し及び面出しされたチップ状電子部品の一方の端部を前記粘着剤に貼り付ける貼り付け工程と、一定層厚の導体ペースト層を設けた塗布用平面ベッドに平行な塗布用天板とともにチップ状電子部品が貼り付いた前記第1のフィルムを相対的に下降させてチップ状電子部品の他方の端部を前記塗布用平面ベッドに押し付ける塗布工程とを備える構成とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名 ティーディーケイ株式会社